

楼宇自动化工程 技术训练



Louyu
Zidonghua
Gongchengjishu
Xunlian

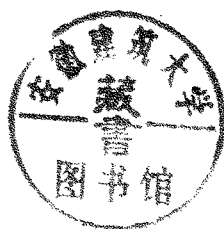
苏玮 主编



山东大学出版社

楼宇自动化工程技术训练

主 编 苏 玮
副 主 编 张彦礼 杜明芳
编写人员 苏 玮 张彦礼 杜明芳
 刘彦彬 黄 娜



山东大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

楼宇自动化工程技术训练/苏玮主编. — 济南: 山东大学出版社, 2007. 8
ISBN 978-7-5607-3441-5

I. 楼...

II. 苏...

III. 智能建筑—自动化系统

IV. TU885

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 134549 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码: 250100)

山东省新华书店经销

济南景升印业有限公司印刷

787×1092 毫米 1/16 13.25 印张 303 千字

2007 年 8 月第 1 版 2007 年 8 月第 1 次印刷

定价: 28.00 元

版权所有, 盗印必究

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社营销部负责调换

前 言

智能建筑是现代化建筑与高新信息技术完美结合的产物,是多学科、多技术系统的综合集成。建筑电气与智能化利用系统集成的方法,将智能型计算机技术、通信技术、控制技术与建筑艺术有机结合,通过对设备的自动控制,对信息资源的管理和对使用者的信息服务以及与建筑的优化组合,可获得投资合理、适合信息社会需要并具有安全、高效、舒适、便利灵活等特点的建筑物。因此,建筑电气与智能化专业是对建筑科学的有利支撑,同时,建筑业的需求又推动了建筑电气与智能化的发展。

信息技术迅速进入建筑领域,对建筑智能化技术人才提出了大量需求和更高的要求。但是智能建筑专业人才培养的速度,特别是人才培养的质量还远远不能满足蓬勃发展的智能建筑市场对人才的需求,其中目前实践教学的理念与相关软/硬件条件的严重滞后不能不说是主要原因之一。智能建筑相关专业实践教学环节的研究以至实践教学质量管理体系的建立已成为一个亟待解决的问题。

本书以实际工程为背景,在对建筑智能化专业实践教学探索的基础上,开发一种以实际工程为背景的楼宇自动化工程训练方法。本书共分六章,主要包括楼宇自动化工程训练方案设计、空调控制系统 DDC 编程训练、基于 Lon-Works 技术训练、门禁与指纹识别技术训练、组态技术工程训练、楼宇智能化系统集成训练等内容。

本书由北京联合大学自动化学院苏玮担任主编,深圳市松大科技有限公司张彦礼和北京联合大学杜明芳担任副主编,北京联合大学刘彦彬、黄娜参与编写。全书由北京联合大学范同顺担任主审。

由于编者水平有限,又重在抛砖引玉,不免存在谬误之处,在此恳请广大读者指正。

编 者

2007 年 8 月 11 日

目 录

第一章 楼宇自动化工程训练方案设计	(1)
第一节 工程训练系统组成.....	(1)
第二节 工程训练方案设计.....	(5)
第二章 空调控制系统 DDC 编程训练	(32)
第一节 知识准备	(32)
第二节 空调机组 DDC 编程训练	(36)
第三节 Live CARE 运行仿真	(70)
第三章 基于 LonWorks 技术训练	(85)
第一节 给排水控制系统训练	(85)
第二节 空调控制系统训练	(93)
第三节 冷水控制系统训练.....	(101)
第四节 消防监控系统训练.....	(107)
第四章 门禁与指纹识别技术训练	(111)
第一节 门禁控制系统概述.....	(111)
第二节 指纹读卡器软硬件安装.....	(113)
第三节 基于 EBI 的指纹识别技术训练	(121)
第五章 组态技术工程训练	(129)
第一节 开始一个新项目.....	(129)
第二节 设计画面.....	(132)
第三节 定义数据库.....	(136)
第四节 连接与动画.....	(140)
第五节 命令语言编程.....	(145)

楼宇自动化工程技术训练

第六节 画面切换·····	(150)
第七节 报警窗口的制作·····	(152)
第八节 趋势曲线·····	(158)
第九节 数据库操作·····	(169)
第六章 楼宇智能化系统集成训练·····	(177)
第一节 集成任务分析·····	(177)
第二节 集成工程开发与实现·····	(182)
参考文献·····	(204)

第一章 楼宇自动化工程训练方案设计

第一节 工程训练系统组成

在本系统中,采用霍尼韦尔公司最新推出的智能楼宇设备自动化集成管理系统。针对训练功能要求提出解决方案,具有分布式管理、远程管理、系统冗余、多客户机/服务器等高级功能。该系统分为两个层面,即现场数据采集及处理现场控制层面和综合管理层面。

设置 4 台 DDC 控制器,分别对空调系统、冷水系统、配电系统及电梯系统中各个点进行控制及监测。同时各个 DDC 通过 C-BUS 总线串联与 BNA 相接,BNA 则是通过网络把数据传输给 EBI 中央管理系统的服务器中。具体连接如图 1-1 所示。

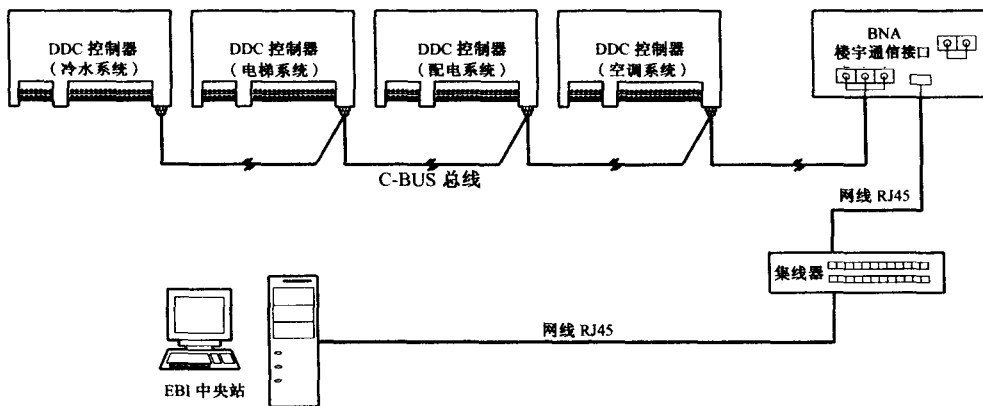


图 1-1 控制总线接线图

一、空调系统

本系统中空调系统采用一套完整的实物。在该系统中对各个监控点的采集来自不同的传感器。其中有 2 套温度传感器分别监控新风温度和出风温度,1 套温/湿度传感器监控回风温/湿度,1 套压差开关监视过滤器状态,1 套防冻开关监视防冻开关状态,2 套风

阀执行器分别控制新风阀和回风阀,1套水阀及水阀执行器对水阀进行控制,在加湿器附近的电磁阀则是控制加湿器的启停的,对送风机/排风机运行状态、手/自动状态和故障报警的监控则来自空调配电箱内相应各点。空调机组监控系统功能如下:

- (1)根据日期和时间设定自动启停风机。
- (2)根据回风温度调节水阀开度,稳定回风温度。
- (3)检测过滤网两端压差,如过滤网堵塞则报警。
- (4)检测风机运行状态,如发生故障,则报警。
- (5)根据不同设置,当到达防冻开关设定极值时,报警提示。
- (6)检测加湿湿度,根据情况启停加湿器。
- (7)根据不同的情况,调节新/回风阀开度。
- (8)记录累计设备运行时间,提示维护。

二、电梯系统

电梯系统的监控点来自电梯模拟系统,电梯系统 DDC 控制器则对电梯的上/下行运行状态、故障报警及楼层显示进行监控。电梯系统的配电柜内相应的监控点通过 24V 直流继电器转换成干接点后接入 DDC 控制器内。电梯故障报警取自 PLC 中的 Y10,电梯上行状态取自 PLC 中的 Y06,电梯下行状态取自 PLC 中的 Y07,楼层显示则取自 PLC 中的 Y11~Y17。

电梯监控系统功能如下:

- (1)检测电梯的上/下运行状态和报警信号,如有故障则报警。
- (2)显示电梯楼层。
- (3)控制电梯的运行,与消防系统配合实现紧急联动。
- (4)记录累计设备运行时间。

三、配电系统

配电系统集中对所有设备(DDC 控制器、冷水系统、电梯及卷帘门、空调系统、控制室内所有的电脑、门禁及安防系统、视频系统、停车场系统、消防水系统、消防广播系统及消防报警系统)供电,并检测电压、电流、频率、功率及有功功率。

对电压、电流、频率、功率及有功功率的检测是通过相应的变送器实现的。配电电梯监控系统功能如下:

- (1)检测 A 相、B 相、C 相电压。
- (2)检测 A 相、B 相、C 相电流。
- (3)检测电源频率。
- (4)检测电源功率及有功功率。
- (5)记录累计设备运行时间。

四、DDC 控制器

Excel 50 DDC 控制器是以微处理器为基础的可编程中小型直接数字控制器,用于建

筑物设备管理。Excel 50 控制器对模拟信号或数字信号提供 8 个模拟输入和 4 个模拟输出,提供 4 个数字输入和 6 个数字输出,最大的容量 22 个物理点,即可连接 22 个探测器、开关、操作器。可选 Excel XI582 操作员接口,可进行问答式人机对话,从而方便了对信息和控制数据的存取,并供现场编程调试设定和维修之用。

模拟/数字输入(AI): 8 点, 0~10V, 2~10V, 4~20mA, NTC, PT1000 模拟输入, 或接无源干触点数字输入(AI/DI)。

模拟/数字输出(AO): 4 点, 0~10V DC 模拟输出。

数字输入(DI): 4 点, 接无源干触点数字输入(DI)24V。

数字输出(DO): 6 点, 接继电器可数字输出 24V, 2A。

五、中央管理系统

1. EBI

在楼宇自动控制系统中心设置有监控工作站,采用安装在 Dell PC 上的 EBI 工作站软件(Windows2000, Workstation 和 EBI),该工作站进行系统的日常操作、监视和调度管理工作。

本系统设置一台 EBI(Enterprise Buildings Integrator)server(中央管理系统服务器)及两台 EBI station(中央管理系统工作站),通过 EBI server 设置各个系统对不同的系统进行不同的编程,通过 EBI station 来监测不同系统的不同参数,并可控制相应设备。每台 EBI 均可利用 EBI Quick Builder 应用程序对本系统结构进行设计图形,通过带点,使该图形上的点与实际设备中的监控点一一对应。本系统同时在 23 台学生计算机上安装 EBI station 软件,使学生也可以在 EBI 中操作,同时本系统中可以允许两台 EBI 同时在线观察和控制各个系统。

工作站通过中央 EBI 服务器可以实现对全线所有的设备进行监控,同时可以授权给相关的 EBI 服务器一定的操作权限,实现相应的操作功能。通过对 EBI 服务器设置不同级别的密码,来分配不同的操作、监视等系统功能。同时,EBI 系统可以记录系统内所有的登陆操作、设备状态的修改、系统参数的修改、报警等信息记录,以备将来需要时查询,同时提供数据的自动备份、报表等功能。EBI 还提供声音和图像两种报警方式来提示操作人员,保证监控人员及时得到报警信息。

中央监控 EBI 工作站包括以下部分:

- (1)EBI 工作站。
- (2)EBI Quick Builder 控制点编辑服务程序。
- (3)EBI Display Builder 图形编辑服务程序。

EBI 中央工作站可以记录主要设备的运行状态,统计设备运行时间,配合时间程序来均衡设备运行时间,并根据运营需要,对设备维修及检修预先提出报告或打印报表。

在中央工作站上可以实现完善的报表功能。系统预设了各种标准表格,客户可按需要随时将有关资料打印在空白表格上。这些报表包括:

- (1)报警/事件查询:根据查询条件,将报警和事件信息列出。
- (2)警报时间:计算指定报警点的持续时间。

(3)所有数据记录在可永久保存的介质上,待日后检查和作趋势分析之用。

(4)点属性:用以反映资料库状况,如没有连接到 EBI 系统的点、报警信号等。

(5)点间相互参照:数据库辅助管理功能。

(6)报表可自动或依照操作人员指令印出。指令可以是按特定的键或由客户自定义的画面上的键发出。报表可以定期或根据不同事件,由系统中预设的报表打印机或由操作人员控制打印。如有需要,也可将报表资料记存于 EBI 系统的硬件中,再传送到其他电脑系统。

(7)其他实时查询(如客户报表)可通过 ODBC 由标准报表中选择打印。

2. 程序编写

程序编写工具应是功能化、简单快捷、容易操作与修改的,无须复杂的专用语言编写,通过确定所需的物理点及较为简单的链接与逻辑搭配即可完成 DDC 控制器端口的搭接、计算、判断、读取、延时、控制等程序的制作。并有程序测试工具,该工具既可以用来模拟检测运行程序,也可用来现场调试,实时和动态地监视和控制所提供的程序及设备的运行情况、快速修改和调整运行策略,确保调试工作的顺利完成。

六、末端装置

所有末端装置都根据所应用的负荷进行选择,装置包括以下内容:

1. 风门执行器

所有风门执行器具备抗腐蚀的能力。所有执行器的尺寸都符合关于负荷和密封方面的要求。全部风门执行器采用弹簧复位型,并有足够的关闭能力,配有手动开关及开度定位组件。新风机组采用开关型(On/Off)执行器,配有 0~10V DC 或 On/Off 阀位反馈。

2. 座式调节型水阀门和执行装置

本系统 DN150 口径以内(含 DN150)的调节型阀门均采用座式调节阀。阀门具有等百分比的调节阀芯和可更新组合式密封填料,以保证可维修性。阀门是 ANSI 级别的,可耐受必要的压力和温度。阀杆及阀芯用不锈钢做成,聚四氟乙烯(Teflon)密封,温度范围-20℃~120℃。压力等级应按要求来选择。DN50 以下(不含 DN50)的阀门采用螺丝口安装,DN50 以上的阀门采用法兰方式安装。

3. 低限温度装置(防冻开关)

根据工艺要求配置,外供接口为一单刀单掷开关,在其感应元件上的任何一点的温度低于 36°F(2℃)时(可调),均可以带动开关装置,发出低温极限信号。提供手动复位功能。

4. 继电器

本工程中所有继电器都是插拔式的,可互换,安装在控制盘内,并连接到标有编号的端子条上。可持续开关操作,触点容量视负载而定。

5. 水流量开关

与管道为丝扣连接方式,额定压力应为 1.6MPa,配备全封闭式单刀双掷开关,6 英寸铜制或钢制划水片及推力微调装置,划水片可根据管道尺寸任意配置。当水流动时,划水片可带动开关,发出水的流动信号。

6. 水流量传感与变送器

采用电磁流量传感器及配套的变送器,衬里材质为聚四氟乙烯,外壳保护等级为 IP65,符合国标 GB4208-84 及国际 IEC529-76 标准,配有标准的电极及接地体,可承受 1.6MPa 的工作压力,最大测量范围由生产厂家校正标定,4~20mA 或 0~10V DC 模拟输出,口径符合所需测量的管道尺寸,法兰连接方式。

7. 温度传感器

温度传感器用于空间、管道、流体和外部空气感应,采用铂 RTD,如 PT1000,并经生产厂家的严格校准,无须另行标定。所有温度传感器在 -4°C ~ 100°C 的温度范围内应精确到 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$,在 15 年的时间内稳定性应不低于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

所有在水中或水管中使用的传感器应安装水隔离护套,传感器为插入式,测量温度范围为 -20°C ~ 80°C ,热力站应采用温度测量范围为 0°C ~ 120°C 的温度传感器。

在公共空间的室内温度传感器,无须配备温度设定装置,在私人办公室的室内温度传感器,配有用户可触及的设定点调节装置,并有空间温度指示及“占用/非占用”按键。

设于室外的温湿度传感器应有防尘防雨措施。

8. 压力传感器

管道气流静压传感器具有较高的准确性,适用于在低压情况下工作,精度为每刻度的 0.1%,输出为 4~20mA 或 0~10V DC。

水压传感器是一个整体的、精确的工业型传感器,可承受 1.6MPa 的工作压力,表身用不锈钢做成,最大误差不超过全程的 0.5%,输出为 4~40mA 或 0~10V DC。

9. 温/湿度传感器

温/湿度变送器在相对湿度为 0~100% 的范围内应产生一个 4~20mA 或 0~10V DC 的线性信号,有效测量范围为 5%~95% RH。

第二节 工程训练方案设计

一、EBI 系统操作界面

1. EBI 系统软件 Station(工作站)

工作站实际上是一套实时的“控制面板”,用户通过它完成对 BMS 系统的监控,工作站是一个能运行在标准 PC 及服务器上的独立的 EBI 程序。工作站以一系列图形的方式表示现场信息,每幅图形就是一个能够显示一组或一类(例如一幅空调机组图形)专门信息的控制面板。同时,它包含一套相关的控制图形,例如“控制按钮”和“滚动条”。

2. 工作站图形显示的两种基本类型

(1) 系统图形

由 EBI 提供并以标准的方式提供信息。大部分系统图形以清单和表格的方式显示系统的详细配置情况,如图 1-2 所示。

(2) 用户图形

这些图形是 Honeywell 工程师专门针对各个不同用户系统依据系统实际监控设备情况而设计制作的,这样才能使用户更容易理解和便于控制系统的运行,如图 1-3 所示。

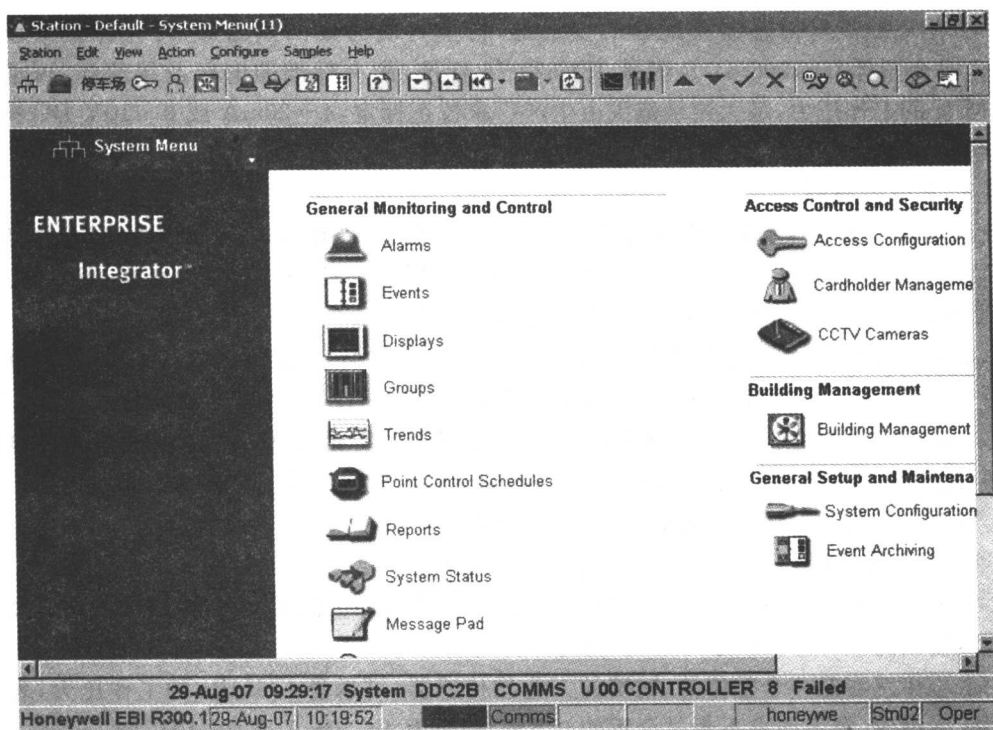


图 1-2 EBI 系统图形

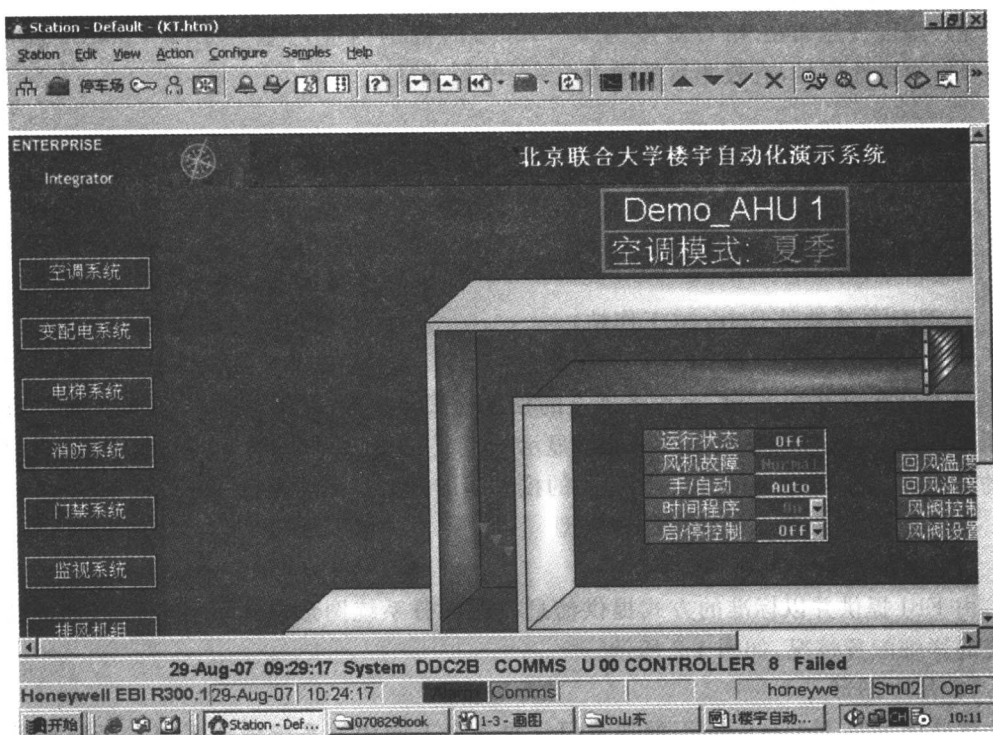


图 1-3 用户图形

二、工作站的操作

1. 工作站的启动

如图 1-4 所示,从“我的电脑”的“开始”菜单启动。

步骤:开始→程序→EBI→Station。

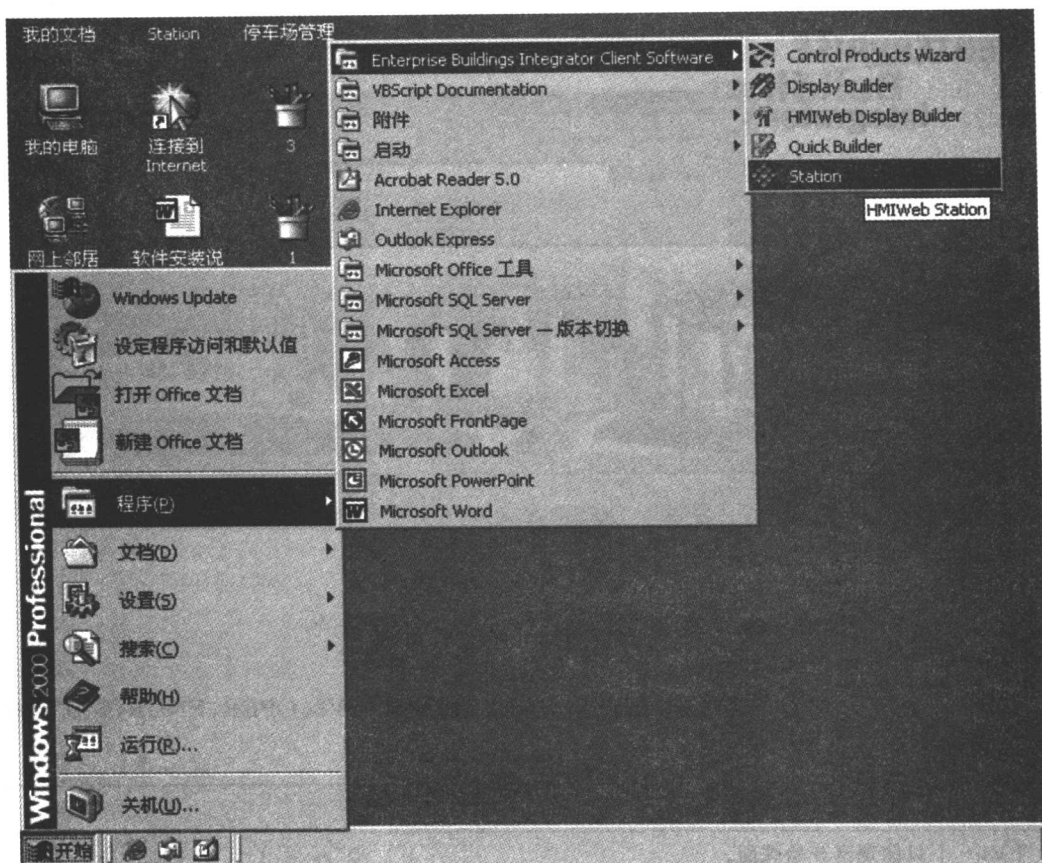


图 1-4 工作站的启动

工作站启动后就会和服务器联络并显示主界面图片,如图 1-5 所示。

2. 工作站的登录

当工作站操作员登录栏出现显示时,即可登录。

步骤一:在用户名栏输入用户名,然后在密码栏输入密码。例如,用户名:jinyang;密码:12345。

步骤二:按“Enter”回车键。

提示:您所键入的每个字均以星号(*)显示,并注意大小写有区分。

3. 签出

您可以在命令区键入“bye”,然后按回车键。

注意:工作站可以设置成在设定时间内无键盘使用,自动签出。

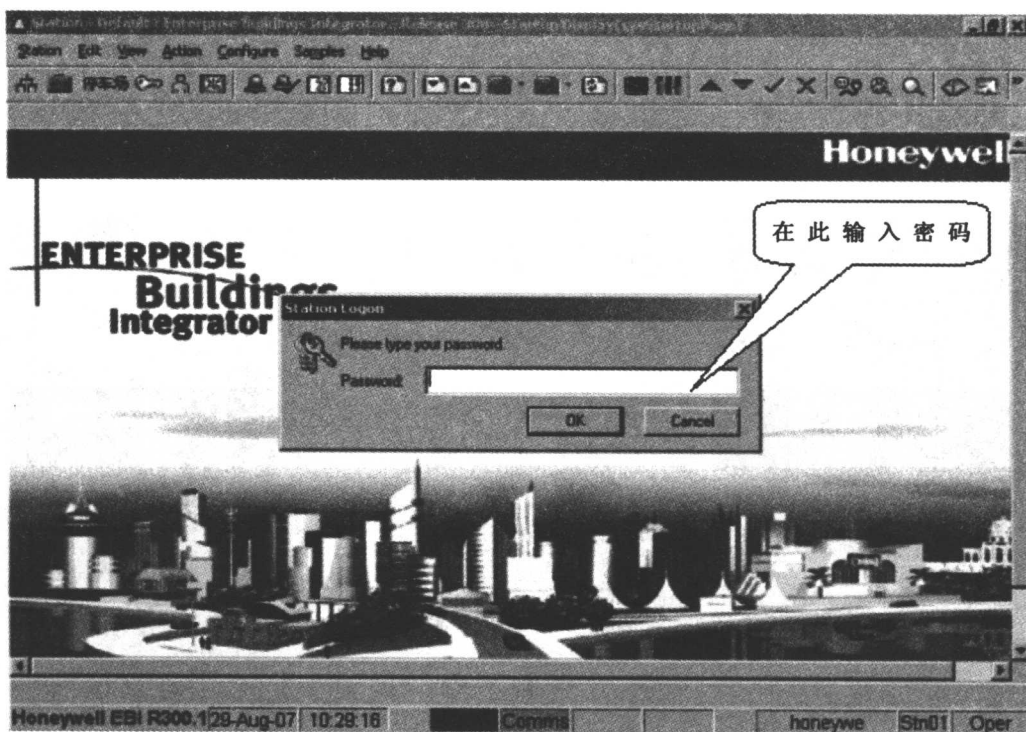


图 1-5 工作站主界面

三、安全级别

EBI 系统分为 6 个安全级别,由低至高依次为:LV1, LV2, OPER, ENGR, SUPV 和 MNGR。

权限级别	权限内容
LV1	只能观察开始画面。
LV2	观察所有画面。
OPER	控制点的启/停,确认报警。
ENGR	进入时间表程序,系统外围设备的设置,调整点的运行参数,建立报表,进入配置画面。
SUPV	建立画面连接、分配键盘功能。
MNGR	最高级别,可使用系统所有功能。

注意:安全级别从高到低,每一级别包含低级别的所有权限。

安全级别决定了所能执行的任务。如果试图执行需要更高安全级别的任务,系统会在信息栏内出现以下信息:“需要更高的安全级别。”

提示:安全级别将显示在信息栏的右边。

四、工作站布局

当前显示图形占据了工作站窗口的大部分,显示图形的上方和下方的其他部分提供用来监控系统的工具和控制,如图 1-6 所示。表 1-1 为工作站界面栏目说明。

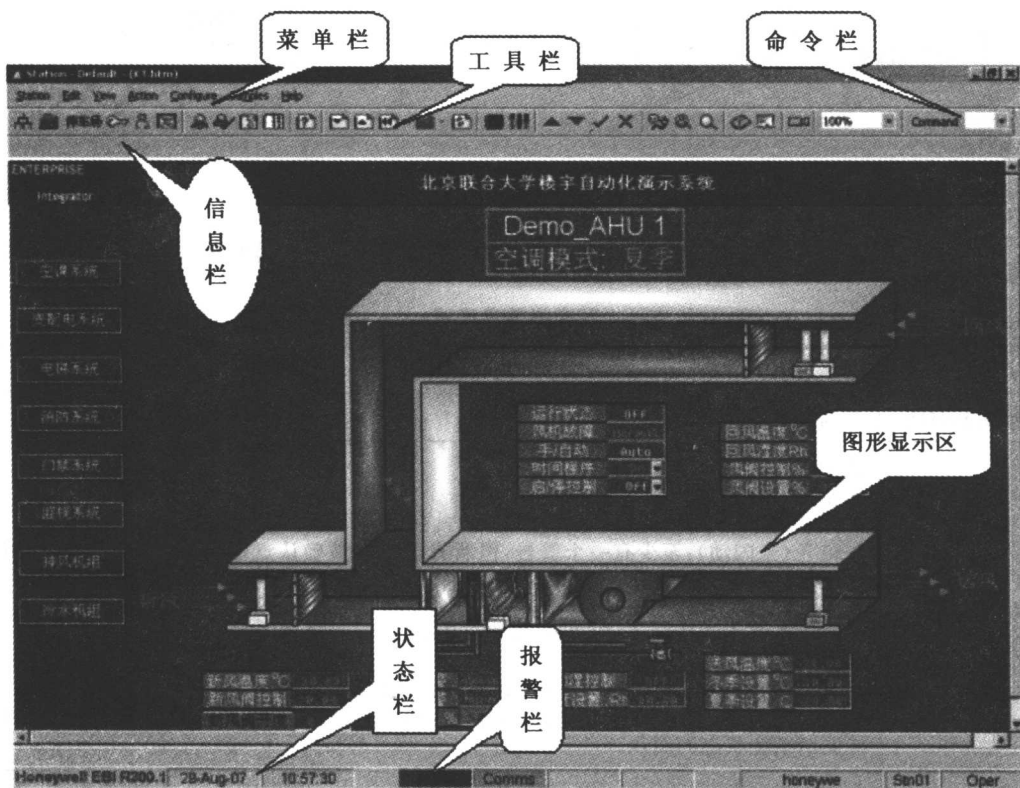


图 1-6 工作站布局

表 1-1

工作站界面栏目说明

名 称	说 明
菜单栏	和其他应用软件一样,你能从菜单栏中选择命令。举例:调出事件汇总,选择“查看”→“事件”→“事件汇总”。
工具栏	对常用的命令,可点击工具栏上的按钮进行快速访问。详见每个按钮的详细说明。
信息栏	工作站在信息栏显示解释性的信息。例如,如果试图调用不存在的图形,信息区就会出现类似“显示文件××××未找到”的信息。
命令栏	你可以在命令区输入命令。
图形显示区	每个图形是一个独立的“控制面板”,可以用它来对系统中的特定部分进行监控。
报警栏	通常,该栏显示最近未被承认的报警信息。
状态栏	提供系统的总体状态。例如,闪动的红色框表示系统至少有一个未被承认的警报。

1. 状态栏的理解

图 1-7 为状态栏。

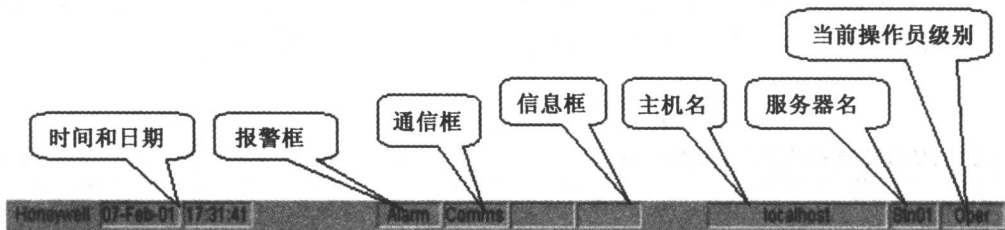


图 1-7 状态栏

状态行提供了系统运行的总体状态,表 1-2 将对状态行从左起的每一部分逐一解释。

表 1-2 状态栏信息说明

部 分	说 明
日期和时间	当前的日期和时间。
报警框	指示是否有报警: ● 空框:无报警。 ● 闪动的红框:至少有一个未确认的警告。 ● 红色(未闪动):至少有一个警告,但所有警报已被确认点击报警框就能调用报警汇报,列明每条警报。
通信框	指示服务器和其他设备(如通道、控制器等)的通信连接状态: ● 空框:通信正常。 ● 闪动的黄色框:至少有一个未被确认的通信报警。 ● 黄色框(未闪动):至少有一个通信警告,但所有的警报均已被确认。点击该框即能调用系统状态的图片。
信息框	指示有无信息: ● 空框:无信息。 ● 闪动的绿框:至少有一个未确认的信息。 ● 绿色(未闪动):至少有一个信息,但所有的信息均已确认。点击该框能调用信息汇总的图片。
服务器名	现连接工作站的服务器名称或号码。
工作站名	工作站的名称。
操作员级别	当前的安保级别。

2. 工具栏的使用

对于常用的图形和命令,工具条中的按钮能提供快速访问。例如,要调用系统菜单图片,只要简单地点击键。图 1-8 为常用图形和命令,表 1-3 是常用图形和命令的描述。



图 1-8 常用图形和命令

表 1-3

常用图形和命令的描述

按 钮	描 述
	系统菜单: 点击调出系统菜单。
	警告摘要: 点击调出警告摘要, 它对每一个报警提供一行的描述。
	报警确认/静音: 确认最近报警或选择的报警。
	细目/搜索: 执行两项任务中的哪种, 取决于上下文: • 如果在当前画面选择了警告或目标物, 点击该键出现相关点的详细画面。 • 如果在命令区键入字符, 则可用于搜索含有该字符的用户地址。
	显示画面: 显示指定的画面。要显示画面: ① 点击该键; ② 键入画面的编号并按“Enter”键, 进入时间程序图片。
	页下移: 在当前链锁中显示下一个画面。
	页上移: 在当前链锁中显示上一个画面。
	先前画面: 再次显示前一个画面。工作站记忆已显示的每一个画面, 如果不停地点此键, 工作站将按照所选次序的相反次序依次显示翻阅过的画面。
	趋势: 显示特定的趋势画面。要显示趋势: ① 点击此键; ② 键入趋势编号并按“Enter”键。
	组: 显示特定组的详细画面。操作步骤: 点击该键, 键入组的编号并按“Enter”键。
	提高: 提高参数值。
	降低: 降低参数值。
	输入: 认可新输入的数值。
	取消: 新输入的数值, 使它恢复原值。
	查看所有事件。
	查看所有报警。