

文章编号: 1006- 2106( 2000) 01- 0107- 04

# 智能建筑浅说

张 敏\*

(铁道部直属房建处,北京 100844)

提 要: 随着计算机技术,网络技术等高科技的发展,建筑领域面临一场新的革命,传统的设计与施工已经不适应现代工业的发展,本文从介绍运输调度指挥中心这一建筑出发,使我们对智能建筑有一定的认识。

主题词: 智能建筑; 网络; 集成; 控制

中图分类号: TU2 文献标识码: A

铁道部运输调度指挥中心是铁道部第一幢智能型建筑,建筑面积为 16 200 m<sup>2</sup>,结构为地上 10层 地下 2层。是一幢生产办公用楼。大楼 1至 10层为办公区。地下 1层为设备层,地下 2层为人防层。所谓智能建筑就是对楼宇的电力、水、空调、新风、消防、保安等系统用现代的先进的技术手段进行管理。

智能建筑在我国 90年代才起步。它定义为: 利用集成方法,将智能型计算机技术、通讯技术、信息技术与建筑技术有机结合。通过对设备的自动监控、对信息资源的管理和对使用者的信息服务与建筑的优化组合,所获得的投资合理,适合信息社会需要并且具有安全、高效、便利和灵活的建筑物。

当今社会对智能建筑有 3A和 5A的说法。“A”是 AUTOMATION的第一个字母。3A是指建筑设备自动化系统、办公自动化系统及通讯自动化系统。其它方面还有综合布线系统等。我们所接触的是建筑设备自动化控制系统。这里面包括了楼宇自控、消防监控和保安监控。

## 1 保安监控系统

在大楼 1层东侧有一 65.5 m<sup>2</sup>的中央控制室。走进控制室首先映入眼帘的是一幅由 12台工业监视器组成的电视墙。它们的图像来自安装在部大院主楼及本楼的 64台摄像机。这是中央控制室的保安监控系统。它由两部分组成: 即图像监视与防盗报警。图像监控的中心系统采用功能强大的 WJ-SX550 64×16JU 矩阵切换控制主机,输入 16画面分割器、录像机进行

长时间的不间断录像,同时画面环入矩阵主机。矩阵输入接入监视器,并接入画面分割器和录像机实现对所有画面任意录像。任一监视器可切换任一摄像机图像。

摄像部分是安装在现场的,它包括摄像机机体、镜头、防护罩、支架和电动云台,它的任务是对被摄像体进行摄像并将其转成电信号。传输部分的任务是把现场摄像机发出的电信号传送到控制中心,它一般包括线缆、调制与解调设备、线路驱动设备等。显示与记录部分把从现场传来的电信号转换成图像在监视设备上显示,如果有必要,就用录像机录制下来。室外摄像云台具有夏天降温冬天升温的功能,视窗上有雨刷保证清晰。

WJ-SX550微机控制系统可对云台进行全方位操作,自动巡回路径,镜头进行预置动作。图形矩阵切换图形任意锁定,便于仔细观察,并可图像打印出来。防盗报警由一台 586微机、ALARM 4140主机及大屏幕组成。在主楼、辅楼等要害部门,如财务室、档案室均安装防盗探头。室内无人时处于设防状态,一旦有情况,中控室大屏幕上相应部位红灯闪烁并发出声响,及时通知值班人员采取有效措施。

## 2 楼宇自控系统

中控室的楼宇控制台名称为 SX8000工作站,工作站配有一台主机、一台打印机,此楼的楼宇控制采用的是美国安德沃公司产品和技术。为二级网络,在网络连接着三级系统控制装置,此外还有同区域控制器

\* 收稿日期: 1999-11-10 张敏 女 1951年出生 工程师 铁道部调度中心大厦工程自动控制技术项目主管

连接的信号探测元件和执行机构。

三级系统控制装置如下:

(1)连接在一级网络上的一级控制装置,包括控制终端中央控制工作站和文档服务器及遥控终端。

(2)连接在一级网络和二级网络之间的二级控制装置,包括系统控制器主控制器和网络控制器。

(3)连接在二级网络上的三级控制装置,包括区域控制器、可编程式触摸屏。

第三级控制器接收来自设备末端的信号探测元件传的信号,由控制器本身存在的 CPU 根据控制程序进行计算,然后发出控制信号到设备末端的执行机构来控制设备的运行。同时负责将报警信号通过网络发送到上级的控制装置,以及接收到的系统和设备信息的存储和记录。

二级网络负责传送第二级控制器和第三级控制器之间的数据传输和通讯。第二级控制器负责协调第三级控制器之间的动作,且存储各控制器的数据,并发出报警信息。

它的监控范围:中央冷冻站;新风机组;集中空调;风机设备;给排水设备;热交换器;供配电系统;门禁系统。

冷冻站设备的控制:冷冻水供回水温度测量;冷却水供回水温度测量;冷冻水供回水压差测量;冷冻泵/冷却泵;冷却塔起停控制;冷水机组顺序起停控制;冷冻水供回水旁通调节;设备运行状态监视;设备运行故障报警;变流量系统配有压差测量和调节。

由于冷水机本身的控制部分由制造厂配套采用计算机控制装置,制冷系统自控设计的主要任务是协调冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机与制冷机间的连锁控制关系,并在变水量系统中,自动调节冷冻水供水与回水间旁通阀的开度,以维持供回水压差恒定。

监控功能:按每天预先编排的时间程序来控制冷冻机组、冷冻水泵、冷却水泵的自动启停。顺序为冷却塔—冷却水阀门—冷却水泵—冷冻水阀门—冷冻水泵—冷冻机组。停止时相反。

新风机和空调机组的控制:送风、回风温度测量;送风、回风湿度测量;风机起停控制;设备运行状态监视;手动/自动状态监视;设备运行故障报警;表冷器盘管水阀控制;过滤器堵塞报警;表冷器冷冻报警;变风量末端装置的控制;全空气调节系统。

通风设置的控制:风机起停控制;风机运行状态监视;风机手动/自动状态监视;风机运行故障报警。

给排水设备:水泵起停;水泵运行状态;水泵故障报警;手动/自动状态;水箱液位及液位报警。

热交换设备:热交换的二次侧温度监视;热交换的

一次侧水流调节。

供配电:开关状态;供电参数;变压器的运行状态;变压器的升温报警。

磁卡系统:确定身份;使用权限;读卡时间;出入区域。

温湿度监视:

SX8000工作站有高清晰度的彩显,以工艺示意图及表格汇总方式对所有设备的启停、运行状态作出报告。有 SQL 数据库。对象树可以用文字图形表示,多重分支,安德沃系统用简明英语编程。OS/2 语言用于工控系统,很少死机。

编程方式:可以在线进行,也可以离线进行,可以在中央控制室进行,并快速方便地装入各控制器,也可以通过便携式电脑。操作员只要在一个 SX8000 工作站模拟显示中按一下鼠标便能浏览一座大厦或集中管理的多个建筑,如修改设点、启动或关闭设备、追查人员位置、门的打开和关闭、确认警报等。

CX9200 为智能化主控器。提供了基于以太网的高速 ENERGENET 上实现非常有效的网络通讯和信息管理,处于终端电脑和区域控制器之间。它的作用是实现全面的整体信息分享控制。信息传输、数据存储、区域或遥控报警和提供全屏幕菜单。每个 CX9200 控制器都带有高速的 2.5 MB 的 ENERGENET 线的接口,同现场控制网络 INFINET 的接口,同调制解调器、打印机、哑终端的 RS232 接口。它带有两个 INFINET 网络,每一个网络可以带 127 个区域控制器,有 RJ45 接口、光码开关。

区域控制器的型号为 TCX851,是独立的以计算机微处理器为基础的控制单元。主要来自 HVAC[空调]单元的热泵等设备上来实现数字控制。通过 INFINET 线同 CX9200 联络,能同其它区域通讯。TCX851 的存储容量为 128K EPROM, 32K ROM, 128K EEPROM, 输出为三个单刀单掷 A 型继电器输出,一个三态 K 型继电器输出,所谓三态输出就是可提供双向的控制,可以用于阀门或风机的双向控制调节。区域控制器有 I/O 接口,可扩展。

在一个小的区域范围内,如一座大楼或一个建筑群。对各种数据通讯设备提供互联的数据通讯网络叫局域网 (LAN)。而以太网是局域网中最为知名和广为使用的一种总线型局域网。1975 年由美国 XEROX 公司研制成功。采用无源介质 [如同轴电缆] 作为总线来传播信息。我们使用的是以太网。

一个控制器相当于没有硬盘驱动器的能够自识别的小型计算机。每个控制器随机系列编号。若号不对不在线。这个号是惟一,不可修改。离线编辑等于对大

楼失去控制

  域控制器每超过 31 个必须加一个信号放大器。1 路进 4 路出,每路长度不超过 1 2000 m 信号放大器的名称为 LK200

  感器与所控设备连接。如冷冻机的进出口装有温度传感器,新风管道有压差传感器,传感器能将运行中的温度、湿度、压差等数据送到控制器,与预定值进行比较,通过电子控制线路予以纠正。由执行机构完成开、关等动作。这一系列动作可以在微机上反映出来。楼宇控制已经取代了简单繁重的体力劳动,在工作站就可以达到对设备管理的目的

  楼宇控制的另一项内容是门禁系统。主要由读卡器、控制器、电磁锁、识别卡和计算机组成。这个系统是通过 ACX780 来完成的。每个 ACX780 可控制 8 个门,存储 6500 个个人资料。本楼有 5 个 ACX780 系统根据持卡人的卡号和当前时间等信息判断持卡人是否可以进入,系统自动开门

  在上述系统中共有一千多个监控点,全部联网控制。

## 4 消防灭火监控系统

  中央控制室另一主要监控是消防灭火监控。主控制屏名为 3408 消防控制系统。该屏是 3400 火灾探测和报警的心脏。通过安装在被保护区内的各个设备或装置记录下发生的事件。同时还可以根据对系统预定的程序采取必要的保护措施。消防控制中心设有专用计算机主机、图形文字显示及打印机。主机连动功能有:消防泵、喷洒泵、稳压泵的控制,防火门的控制,通风及空调控制,排烟设备及电动防火阀的控制,消防广播及专用电话的控制,及电梯的控制。

  全部监控设备的状态显示及其它监控要求。如消防栓报警启动消防泵,压开关报警启动喷淋泵等,控头报警启动正压送风机及相应正压阀等。

  中控室的消防系统有 6 个回路,24 个气体灭火区,控制 3 个水泵、5 个风机、1 个电梯迫降。大楼内设有排烟风机和正压送风机房。火灾时排烟阀附近的探测器动作,可自动打开本区的排烟阀,开启该排烟分区的正压送风或排烟风机。阀门和风机的开启信号送回控制中心。排烟过程中,当温度大于 280℃ 时,自动关闭防火阀,停止排烟。排烟机、送风机均由三相异步电动机带动。送风分别安装在地下 2 层和顶层。排烟机安装在顶层和地下 1、2 层。

  大楼有 3 种灭火方式:即消防栓系统、自动喷淋系统、1303 气体灭火系统。下面分别予以介绍。

  (1)消防栓系统:大楼内灭火的水源来自地下 1 层

  的消防水箱。消火栓水系统使消防用水保持一定压力。两台 100DLX4 水泵(1 备 1 用)当压力不足时,开启稳压补充消防用水的压力。储备的水量能满足 3 h 的消防用水。消防泵可在水泵房、中控室、各层消火栓三地控制。有火情时击碎消火栓上的玻璃按钮,自动启动消防泵。在中控室操作台上有报警显示并记录出事地点及时间。消火栓水枪喷射出有一定压力的水注,进行灭火。

  (2)自动喷淋系统:楼内及办公室均安装有英国精英公司生产的烟感、温感探头,火灾发生后,当喷头表面温度达到它的破碎温度摄氏 75 度时,喷头喷水,安装在管道上的喷淋指示器动作,自动启动设置在消防泵房的两台互为备用的喷淋泵,主控台上有显示和记录。同样喷淋泵内水的压力由稳压泵自动调节,可维持 1 h 用水。

  (3)1301 气体灭火系统:在变电配室、计算机房等不适合用水和泡沫灭火的地方采用气体灭火。气体为三氟一溴甲烷(简称 1301)。24 个气体灭火区是互相独立的,每个区都安装烟感、温感探测器,并接到灭火控制器上与主机相连。任一探头报警,相应区域控制器和主机均有报警显示。控制器给出警铃信号,接到第二个探测器报警后该区安装的蜂鸣器和闪光灯报警,人员马上疏散。此时自动关闭房间的防火阀和空调风阀,堵死风口,延时 30 min,自动打开气瓶,10 min 内气体全部喷出,房间门前气体释放显示器和控制器上指示灯同时显示。各气体保护区门前有手动开关,避免区内有人时喷气,也有手动放气开关,气体保护区的控制器称为 3295 有源界面,外形是一长方形的电气控制箱,它通过 3445 无源界面与主机连接。电磁阀的启动由中心发出,通电时执行开阀操作。

  此外消防中心还有消防广播系统、消防专用电话,广播时有背景音乐。消防电话可与中心直接通话。发生火警时消防主机自动切断各相关空调电源,通过低压配电柜切断非消防电源,电源切断后事故照明可维护 1 h。

## 4 结束语

  铁道部运输指挥中心的中央控制室为全天候服务,对执机人员有着严格的要求,分为操作员和管理员。操作员不能进入管理员程序。通过工作站上的图形,提示可以直观的看到设备的运行状态,出现故障报警通过计算机打印出来。

  以上就是铁道部运输中心智能建筑中的建筑设备控制系统,目前已全部通过验收,1998 年 8 月房建处领导派作者进驻工地,任务是提前介入了解智能建筑

中的所有弱电系统,以上仅是作者对智能建筑的一些粗浅看法 对于智能建筑中的办公自动化系统 综合布

线系统等,因工作原因,本文未予介绍。

# PRELIMINARY DESCRIPTION OF AN INTELLIGENT BUILDING

ZHANG Min

Manage Dept. of Buildings Directly Under MOR, Ministry of Railways

**Abstract** Along with the development of computer technique, network technique and other high science-technologies, architectural discipline facing on a new revolution, the fraditional design and construction methods cannot fulfill the development of modern industries. In order to give a certain understanding on the intelligent buildings, the newly-built traffic control command center in the Ministry of Railways is introduced in this paper.

**Keywords** intelligent building; network; integrated; control

## 赣龙铁路预可研报告通过评估

2000年 2月 21日至 29日,铁道部第四勘测设计院设计的《赣龙铁路预可研报告》通过了中咨公司专家组评估。

赣龙铁路地处我国东南部,联结江西、福建两省,线路西自赣州联结京九铁路,东至龙岩与在建中的梅坎龙线衔接,途径两省、两地市、九县(区),线路全长 280. 52 km(运营长度),建筑长度 279. 26 km,设计工程总投资 54. 4 亿元,预计 2000年开工,2003年竣工,总工期 4年。

赣龙铁路穿过闽西、赣南革命老区,也是我国革命战争年代的中央苏区,兴建此铁路对开发老区国土资源,改善老区人民生活等都具有重大的政治意义;赣龙(厦)的兴建为厦、漳、泉的后续交通和两岸直接交流作好了快速通道准备,同时亦是鹰厦铁路一条具有战略意义的迂回通道;赣龙铁路的建设还填补了路网的不足,缩短了东、西部的距离,加强了东西部的联系,还可使铁路在南中国把东、中、西部联结起来成为华东南与西南地区直接相联的新通道,同时也为京九铁路南段提供了新的出口;为福建省提供了进出省通道,对分流浙赣、鹰厦的客货流,提高大京九铁路南段的运输效益具有十分重要的意义。

本次中咨公司受国家计委委托,对此项目进行了立项评估及现场调研,专家组经过近十天的听取汇报、现场踏勘、分组讨论、交换意见,形成了初步评估意见。期间,专家们分别在赣州、龙岩召开了调研会,听取了铁四院的汇报,征询了江西、福建两省及南昌、上海铁路局的意见。此次项目立项评估及调研会的及时召开,对加快赣龙铁路的建设极为有利。