

智能大厦楼宇自动化系统设计方法

徐超汉 徐智能 编著

科学技术文献出版社

智能大厦楼宇自动化系统设计方法

徐超汉 徐智能 编著

科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

内 容 简 介

智能大厦由五大子系统组成:楼宇自动化系统(BAS)、通信自动化系统(CAS)、办公自动化系统(OAS)、计算机网络系统(CNS)、以及建筑物综合布线系统(PDS)等。而BAS又和其它系统密切联系,BAS是建立在计算机技术基础上的采用最先进的现代通信技术的分布式集散控制系统。它允许实时地对各子系统的运行进行自动监控。

本书扼要介绍了BAS中各子系统的基础知识和设计重点,以及有关的联网、结构化布线、系统软件方面的知识。

适合有关智能大厦设计的工程人员,各院校中建筑、计算机专业的师生及研究人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

智能大厦楼宇自动化系统设计方法/徐超汉,徐智能编著,-北京:科学技术文献出版社,1998,4

ISBN 7-5023-3051-8

I. 智… II. ①徐… ②徐… III. 房屋建筑设备-自动化系统-建筑设计 IV. TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 07823 号

科学技术文献出版社出版

(北京复兴路 15 号 邮政编码 100038)

华南师范大学印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

1998 年 4 月第 1 版 1998 年 4 月第 1 次印刷

787 × 1092 毫米 16 开本 13.75 印张 300 千字

印数:1~4000 册 定价:20.00 元

目 录

第一章 概论	(1)
一、智能大厦	(1)
二、楼宇自动化系统的构成	(2)
三、楼宇自动化系统设计依据	(3)
四、楼宇自动化系统设计考虑	(3)
五、楼宇自动化系统结构	(3)
六、综合布线系统支持	(6)
第二章 楼宇机电设备监控系统	(7)
一、概述	(7)
二、空调通风监控系统	(7)
三、给水排水监控系统	(29)
四、供配电监控系统	(32)
五、照明与动力监控系统	(36)
六、电梯监控系统	(38)
七、接口与软件	(40)
第三章 保安系统	(42)
一、防盗报警系统	(42)
二、巡更管理系统	(44)
三、CCTV 监视系统	(46)
四、系统接口	(52)
五、保安系统的监控点设计	(53)
第四章 消防报警系统	(54)
一、概述	(54)
二、火灾探测器	(54)
三、系统设计	(58)
四、消防灭火及联动控制	(62)
五、消防电源	(72)
六、应急照明与通信	(73)
七、消防报警系统的对外接口	(74)
八、消防报警系统监控点	(75)
第五章 广播音响系统	(79)
一、声学的基本知识	(79)
二、广播音响系统的组成与功能	(83)

三、广播音响系统的设计·····	(86)
四、多功能厅的扩声设计·····	(89)
第六章 停车场车辆监控系统·····	(92)
一、车辆管理流程·····	(92)
二、系统结构·····	(93)
三、系统功能设计·····	(94)
第七章 卫星电视接收与有线电视系统·····	(95)
一、卫星电视接收系统·····	(95)
二、有线电视系统·····	(100)
第八章 楼宇自动化系统的联网·····	(105)
一、计算机网络的基础知识·····	(105)
二、网络系统选型·····	(110)
第九章 结构化布线系统·····	(115)
一、结构化布线系统综述·····	(115)
二、AT&T PDS·····	(116)
三、IBM 先进布线系统·····	(122)
四、系统的总体设计·····	(128)
第十章 Excel 5000·····	(133)
一、概述·····	(133)
二、Excel 5000 系统设备·····	(136)
三、Excel 5000 通信·····	(162)
四、Excel 5000 软件·····	(167)
附 录·····	(170)
一、中国国家行业标准 JGJ/T16-92“民用建筑设计规范”摘录·····	(170)
二、HoneyWell 公司产品型号的编制方法·····	(173)
三、HoneyWell 公司的电缆·····	(175)
四、常用线规号码与线径对照·····	(177)
五、HoneyWell 温度传感器·····	(179)
六、HoneyWell 湿度传感器·····	(191)
七、电气测量和计量变送器的配置(仅供参考)·····	(197)
八、Excel 5000 软件清单·····	(198)
参考文献·····	(214)

第一章 概论

这一章介绍智能大厦(楼)的定义、功能以及智能大厦楼宇自动化系统 BAS(Building Automation System)的组成与内容。此外,还介绍与 BAS 有关的一些问题。

一、智能大厦

智能大厦(Intelligence building)是现代建筑技术与高新信息技术相结合的产物。1984 年,美国康奈涅格(Connecticut)州哈特福德(Hartford)市建成了世界首座智能大厦,次年日本东京的一座智能大厦相继建成,从而智能大厦引起了世界各国的关注。当前,我国兴建智能大厦的热潮可谓方兴未艾。

1. 智能大厦的定义

什么是智能大厦(楼)? 仁者见仁,智者见智,没有一个统一的定义。不过,我们认为美国计算机与信息科学专家麦里森教授在他的《智能大厦发展趋势》一文中所下的定义较为确切:智能大厦是一幢或一组大楼,其内拥有居住、工作、教育、医疗、娱乐等一切设施;大楼拥有内部的电信系统,为大楼居住人员提供广泛的计算机和电信服务;大楼还拥有供暖、通风、照明、保安、消防、电梯控制和进出大楼的监控等子系统,从而为大楼内的居住人员建立一个更加富有创造性,更高的效率和更为安全舒适的环境。

从智能大厦的组成的内容来看,一座智能大厦必须具备下列功能和相应的子系统:

- 楼宇自动化系统 BAS: BAS 监控大厦内机电设备的运行并使之达到最佳状态,同时,需确保大厦的安全(防盗、消防)。

- 通信自动化系统 CAS: 借助通信网络,包括低速和高速通信网络、卫星通信,提供语音、数据、文字以及图像等信息服务。

- 办公室自动化系统 OAS: 为大厦内的用户提供管理信息、网络,从而实现办公电子化、办公自动化,提高办公室工作效率,增强办公室的信息处理能力。

- 计算机网络系统 CNS: 借助大厦内的计算机网络,包括 LAN、WAN、连接主机、终端和 PC 机,为数据处理、文字处理以及图像处理等提供信息传递线路。

- 建筑物综合布线系统 PDS: 它是智能大厦的基础设施,是智能大厦的神经系统,它为上述各系统提供相互连接的手段。例如,电信系统需要非屏蔽双绞线星形结构来连接系统部件;BAS 设备通常连接多节点网络、星形网络或总线网络。所有这些连接,都需要使用各种不同的电缆线、配线插座以及接头等等。综合布线系统或结构化布线系统为智能大厦的通信自动化、办公自动化和管理自动化提供一种逻辑上一致,经济上实用的布线与配线的综合布线系统。

2. 智能大厦的多样化

从普通的办公大厦发展到智能化的办公大厦,显著地提高了工作效率和创造性。因此,各类企业对智能大厦的需求像滚雪球一样在不断地增加,企业拥有智能大厦增强了竞争实力,反

过来,它又促成了智能大厦的投资建设;出租办公楼的业主看中智能大厦,不仅出于智能大厦可提供许多崭新的服务功能,增加收益,而且,智能大厦有源源不断的租借者。不仅办公大楼,凡是需要装备先进的信息处理和通信系统的各类大楼都将向智能大厦方向发展。旅馆便是这样的一个例子。

为了发挥研究人员的潜力,从而提高其工作效率,研究和开发实验室也在向智能大厦方向发展。在智能大厦环境中,研究开发实验室的研究与开发计划和实验数据都可由网络信息处理系统进行处理。在这样环境中,还使用了安全性高的数据存储系统,以保证研究内容和相关结果的安全。智能大厦还为研究人员提供舒适的工作环境。

现在,还有一种向智能化大厦发展的趋势。在一组楼群中,利用功能互补的方法将大楼群连结在一起。例如,在由办公楼、旅馆和购物中心组成的一个建筑群中,要求设计出在这样一个环境中提供通信和管理服务的基本设施,其设计方案需要考虑到将来的扩充以及新功能增加的需求。

二、楼宇自动化系统的构成

智能大厦楼宇自动化系统包括下列系统:

- 楼宇机电设备监控系统
- 保安系统
- 消防报警系统
- 广播音响系统
- 停车场管理系统

楼宇机电设备监控涉及的对象有:

- 空调系统
- 给水排水系统
- 供配电系统
- 照明与动力系统
- 电梯管理系统

保安系统关系到大厦内人员、设备的安全,它包括下列子系统:

- 防盗报警系统
- 闭路电视(CCTV)监视系统
- 巡更管理系统

消防报警系统可分为消防报警与消防灭火二大部分。

广播音响系统在平时可以用作播放一些背景音乐,在遇到紧急情况时,如发现火警信号时,可以启动该系统播送紧急广播。

停车场管理系统对一个智能大厦来说是必须要求的,通常它可分为如下二个子系统:

- 车辆进场管理
- 车辆出场管理

三、楼宇自动化系统设计依据

根据中国国家标准,智能大厦的BAS系统的设计依据如下:

- JGJ/T16-92“民用建筑电气设计规范”
- GBJ116-88“火灾自动报警系统设计规范”
- GB4718-84“火灾报警设备专业名词术语”
- GBJ19-87“采暖通风与空调调节设计规范”
- GBJ115-87“工业电视系统工程设计规范”

根据中国国家标准“民用建筑电气设计规范”第26章“建筑物自动化系统(BAS)”的要求,在对建筑物的自动化系统进行选型和设计时需要注意如下二点:

- 采用集散型控制系统(TDS)
- 采用局域网技术

这一条规定反映了当今计算机网络技术的迅猛发展,是信息时代的特点。中国国家标准推荐的总线型网络拓扑结构——以太网作为局域网的干线,并支持多种网络操作系统,例如 Unix、Windows NT 以及 Netware 等。

四、楼宇自动化系统设计考虑

目前,智能大厦楼宇自动化系统不论其技术水平还是功能范围都处在发展之中,所以,在BAS设计时需考虑如下的内容:

- 系统监控点的多少,即确定BAS的规模
- 确定局域网
- 确定各子系统的组成方案、子系统的功能以及技术要求
- 确定各子系统之间的关联方式
- 确定BAS中各子系统与大厦其它各部分之间的接口
- 确定各子系统所选用的部件,如探测器、执行器、控制器等等。

智能大厦BAS系统设计的首要任务是对各子系统功能的划分和规划,要保证系统具有完整而又有先进的功能,为实现智能大厦的通信自动化、办公自动化以及信息处理自动化打下良好的基础。

五、楼宇自动化系统结构

智能大厦楼宇自动化系统(BAS)是建立在微电脑技术基础上的采用最先进的现代通信技术的分布式集散控制系统,它允许实时地对各子系统设备的运行进行自动的监控。

BAS网络结构可分为三层:最上层为信息域的干线。按照中国国家标准推荐总线拓扑结构的以太网作为局域网的干线,以实现网络资源的共享以及各工作站之间的通信。第二层为控制域的干线,即完成集散控制的分站总线,它的作用是以不小于9600波特的通信速度把各分站连接起来,在分站总线上还必须设有与其它厂商设备连接的接口,以便实现与其它设备的

- 网络适配器
- 总线接口板
- 打印机:24针中英文高速打印机
- UPS:在线式,带8小时以上备用电池

联网;第三层为子站总线,它是由分散的微型控制器相互连接使用,子站总线通过子站连接器与分站总线连接。

BAS 系统结构由如下四部分组成:

- 中央控制站
- 区域控制器
- 现场设备
- 通信网络

结构如图 1-1 所示:

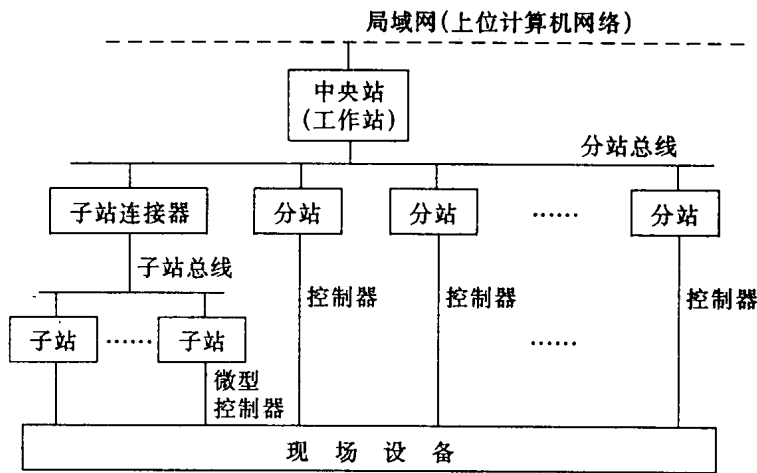


图 1-1 BAS 系统结构图

下面对上述四部分详细说明。

1. 中央控制站

中央控制站直接接入计算机局域网,它是楼宇自动化系统的“主管”,是监视、远方控制、数据处理和中央管理的中心。此外,中央控制站对来自各分站的数据和报警信息进行实时监测,同时,向各分站发出各种各样的控制指令,并进行数据处理,打印各种报表,通过图形控制设备的运行或确定报警信息等。

(1)中央站的硬件及要求

- 微机处理器:性能不低于 586/100MHz
- 内存:16MB 以上
- 磁盘:850MB 以上
- 软盘驱动器:1.44MB 3.5"及 1.2MB 5.25"
- 显示适配器:Super VGA
- 显示器:20"以上逐行扫描,支持 1024 × 768 256 色
- 键盘:101 键运用键盘及专用功能键盘

- 光电式鼠标器
- 通信适配器:LPLT1、LPLT2、COM1、COM2
- 网络适配器
- 总线接口板
- 打印机:24 针中英文高速打印机
- UPS:在线式,带 8 小时以上备用电池

(2) 软件

- 操作系统:MS-DOS 6.0 以上/Windows/Unix, SCO open DeskTOP 3.0 等
- 串行通信协议:RS232、RS422
- 网络通信协议:TCP/IP、IPX/SPX 等
- 全中文操作平台
- 图形编程软件、节能软件及调试软件

2. 区域控制器(DDC 分站)

区域控制器必须具有能独立地完成对现场机电设备的数据采集和控制,它与下面的需要监控的设备直接连接,向上与中央控制站通过网络介质相连,进行数据的传输。

(1) 硬件配置

- 微处理器:16 位以上
- 内存:128Kbyte 以上
- EPROM:512Kbyte 以上
- I/O 卡
- 电源:220/24V_{AC}
- 后备电池:提供 30 天以上随机存储器的数据保护
- 外壳

区域控制器通常设置在所控制设备的附近,因而其运行条件必须适合于较高的环境温度(50℃)和相对湿度(95%)。

(2) 软件功能要求

- 具有在线编程功能
- 具有节能控制软件,包括最佳启/停程序、节能运行程序、最大需要程序、循环控制程序、自动上电程序、焓值控制程序、DDC 事故诊断程序、PID 算法程序等
- 各子系统的时间控制程序、假日控制程序和条件处理程序等

3. 现场设备

现场设备包括:

- 传感器:如温度、湿度、压力、差压、流量等传感器
- 执行器:如风门执行器、电动阀门执行器等
- 触点开关:如继电器、接触器等

上述现场设备应具备安全可靠能满足实际要求的精确度。

现场设备直接与分站相连,它的运行状态和物理模拟量信号将直接送到分站,反过来,分

站输出的控制信号也直接引用于现场设备。

4. 通信网络

中央控制站与分站通过屏蔽或非屏蔽双绞线连接在一起,组成区域网(分站总线),以数字的形式进行传输。通信协议应尽量采用标准形式,如 RS485。

对于 BAS 的各子系统如保安,消防,楼宇机电设备监控等子系统可考虑采用以太网将各子系统的工作站连接起来,构成局域网,从而实现网络资源,如硬盘、打印机等的共享以及各工作站之间的信息传输。通信协议采用 TCP/IP。

除了以上介绍的四部分外,通常,当需要的时候可以增加操作站,其主要功能用于企业管理和工程计算,它直接接在局域网的干线上,例如网络的一个工作站,它的硬件、软件平台根据具体要求进行选择,这里不作详细介绍。

六、综合布线系统支持

建筑物综合布线系统(Premises Distribution System)是实现智能大厦的最基本又最重要的组成部分,是智能大厦的神经系统。综合布线系统采用双绞线和光缆以及其它部件在建筑物或建筑群内构成一个高速信息网络,共享话音、数据、图像、大厦监控、消防报警以及能源管理信息,它涉及到建筑、计算机与通信三大领域。AT&T、IBM、Seimon 等公司提供的结构化布线系统都支持智能大厦内的几乎所有的弱电系统,包括支持采暖通风、空调自控、保安、电气设备等。

采用结构化布线,由于传输介质的统一,不仅节省楼内竖井空间,而且无需进行复杂的不同布线系统的协调工作。

由于结构化布线的灵活性,在符合中国各种国家规范的允许范围内,根据不同情况,可以将不同的建筑物自动化系统考虑纳入综合布线系统中去。

第二章 楼宇机电设备监控系统

一、概述

在现代建筑中,楼层不断增加,功能要求日益增多,其中包括了对环境空间的要求。因此广泛使用了各种各样的机械和电子设备,如空调、电梯、给水排水、防火防盗等设备,而且都要求对这些设备具有自动控制,使之处于最佳状态下运行,以提高工作效率和服务质量,确保有一个舒适、清洁的生活与工作环境。

从八十年代中期开始,随着信息技术、微电脑技术以及计算机网络技术日新月异的高速发展,对建筑物的结构,对楼宇的管理与服务的优化提供了一个既合理又理想的技术支持。智能大厦也就在这种高新科学技术的支持下应运而生,开创了建筑史上的一个新纪元。

楼宇机电设备监控系统,作为智能大厦楼宇自动化系统的一部分,而且是非常重要的一部分,担负着对整座大厦内机电设备的集中监测与控制,保证所有设备的正常运行,并达到最佳状态。同时,在计算机软件的支持下信息进行信息处理、数据计算、数据分析、逻辑判断、图形识别等,从而提高了智能大厦的高水平的现代化管理和服务。

楼宇机电设备监控系统包括下列主要内容:

- 空调通风监控系统
- 给水排水系统
- 供配电系统
- 照明与动力系统
- 电梯系统

二、空调通风监控系统

1. 空调通风系统的基本知识

随着科学技术的不断发展和进步以及人们生活水平的提高,人们在日常的生活和劳动生产中对空气环境的要求也不断提高,特别是对空气的温度、湿度、通风以及洁净度的要求,以利于提高人们的生活的质量。空调通风工程就是为满足人们对空气质量要求的技术,它的主要功能是对建筑物,包括智能建筑物或房间内的空气进行调节,为人们的生活与工作造就一个温度适宜,湿度恰当,空气洁净的舒适环境。一般而言,空调的内容包括如下几个方面:

- 温度调节
 - 湿度调节
 - 气流速度的调节
 - 空气洁净度的调节
- (1)空气的物理性质

空气调节的对象是空气,为了更好地发挥空调系统的性能,提高空调系统的舒适性,所以,在论述空调监控系统之前,先介绍一下空气的物理性质还是有必要的。

1)空气的成分

空气可以分为湿空气与干空气。自然界的空气是一种湿空气,它是由干空气与水蒸气的混合气体。干空气的成分如下:

- 氮(N_2),在干空气中所占的比例为 75.55%
- 氧(O_2),占 23.1%
- 二氧化碳(CO_2),占 0.05%
- 稀有气体,占 1.3%

此外,空气中还含有不同程度的灰尘、微生物和其它气体杂质。

湿空气是我们生活环境中的真实空气,其中的水蒸气的变化将造成不同的空气环境状态。所以,空调系统是以湿空气为对象,调节空气中的温度与湿度。

2)空气的状态参数

空调系统中常用的空气状态参数叙述如下:

①压力

这里说的压力实际上是指压强,它只是在工程上人们的一种习惯的用法。在空调工程中,“压力”的定义是单位面积上所承受的力。空气有二种压力:

- 大气压力
- 水汽分压力

大气压力是指地球表面的空气层作用在单位面积上的力,它随着季节、天气的变化有所变化,受此影响,空气的一些性质也会不同。所以,在空调系统设计和运行中必须考虑该地区的气压变化的规律。

水汽分压力是气体分子热运动的结果,由于空气是一种混合气体,水汽与干空气同时存在,这二种气体各有自己的压力被称为分压力,而且,这二种分压力之和等于空气的总的压力,即:

$$P = P_g + P_e$$

式中: P ——湿空气的总压力,即大气压力;

P_g ——干空气的分压力;

P_e ——水汽的分压力。

水汽分压力反映了空气中水汽的多少,是空气湿度的一个指标,在空调系统中常用到该参数。

②温度

温度是表示空气冷热程度的指标,反映空气分子热运动的剧烈程度,通常用 t 表示摄氏温度($^{\circ}C$),用 T 表示绝对温度(K),二者的关系是:

$$T = 273 + t$$

在空调系统中,温度通常用干球温度(DB)和湿球温度(WB)来表示。干湿球温度计由二只棒状温度计组成,其中的一只直接测量空气本身的温度,而另一只是在被测温球上包上湿布测的湿球温度,在湿空气未达到饱和之前,湿球温度计上的读数总是比干球温度低一些。空气的相对湿度越小,湿球上水分蒸发的越快,湿球温度降低的幅度就越大。

③湿度

人体感觉到的冷热程度既与空气温度高低有关,而且与空气中的水蒸气的多少有关,即与空气的湿度有关。空气中湿度有以下几种表示的方法:

·绝对湿度(x)

·相对湿度(φ)

·含湿量(d)

〈1〉绝对湿度(x)

1m^3 湿空气中所含的水汽量(kg),称为空气的绝对湿度,即:

$$x = G_c / V_c$$

式中: G_c ——水汽的含量(kg);

V_c ——湿空气的体积(m^3)。

如果把湿空气近似地作为理想气体,那么,根据理想气体的状态方程得:

$$x = G_c / V_c = P_c / R_c T_c$$

式中: P_c ——水汽分压力(kg);

V_c ——湿空气的体积(m^3);

R_c ——水汽的气体常数,等于 $461\text{J/kg}\cdot\text{K}$;

T_c ——水汽的绝对温度(K)。

从中可知,当温度一定时,水汽分压力越大,绝对湿度越大。所以,水汽分压力可以反映出水汽的多少。

〈2〉相对湿度(φ)

相对湿度表示绝对湿度接近于饱和绝对湿度的程度。所谓的饱和绝对湿度是指空气中的水汽量超过了最大限度,多余的水汽开始凝结的水汽量。通常用 x_b 来表示饱和绝对湿度,这样,相对湿度可表示为:

$$\varphi = x / x_b \times 100\%$$

根据上述公式可知,当湿度一定时,相对湿度愈大,空气就愈潮湿,反之,空气就干燥。

在空调系统中,相对湿度(φ)是衡量空气环境的潮湿程度的一项指标。

〈3〉含湿量

在空调系统中,为了排除因空气温度和水汽量变化时对湿度这个概念造成的影响,一般都

采用 1kg 干空气中所含有的水汽量(数量较小,用 g 来衡量),这种湿度称为含湿量(d),即:

$$d = 1000G_c/G_g (\text{g 水汽/kg 干空气})$$

式中: G_c ——水汽量的重量(kg);

G_g ——干空气的重量(g)。

上述公式反映了空气中所含水汽量的多少,在空调系统设计中是一个重要的参数。

④露点温度

所谓的露点温度是指空气中水汽凝结成水时的温度称为露点温度。通常,空气在某一温度时,其相对湿度小于 100%。如果使其温度降到某一个适当值时,其相对湿度便达到 100%,此时,便结露。

在空调系统中,有时需要结露,有时则不需要结露。

⑤焓(h)

在空调系统中,经常需要对空气加入或减去热量;这种加热或减热的过程通常是在绝对压力变化不太大的情况下进行的,可以近似地把它看成等压的过程。为了便于计算空气热量的变化,便引入了焓的概念。由此可见,焓表示空气热量的一种变化关系,代表能量。

对于空调系统,由于空气是由于干空气与水汽组成的,因此,空气的总的热量应该是这二部分所含热量的和。如果干空气的焓用 h_g 表示,水汽的焓用 h_c 表示,那么,空气的焓 h 为:

$$h = (h_g + \frac{h_c}{1000}) / (1 + \frac{d}{1000}), (\text{kJ/kg 空气})$$

由于 $\frac{d}{1000} \ll 1$, 则湿空气的焓为:

$$h = h_g + \frac{h_c}{1000} (\text{kJ/kg 空气})$$

焓是一个相对值,为了便于计算,选定 0℃ 时干空气与水汽的焓为零,这样 t℃ 时空气的焓为:

$$h \approx 1.01t + (2500 + 1.84t) \frac{d}{1000} (\text{kJ/kg})$$

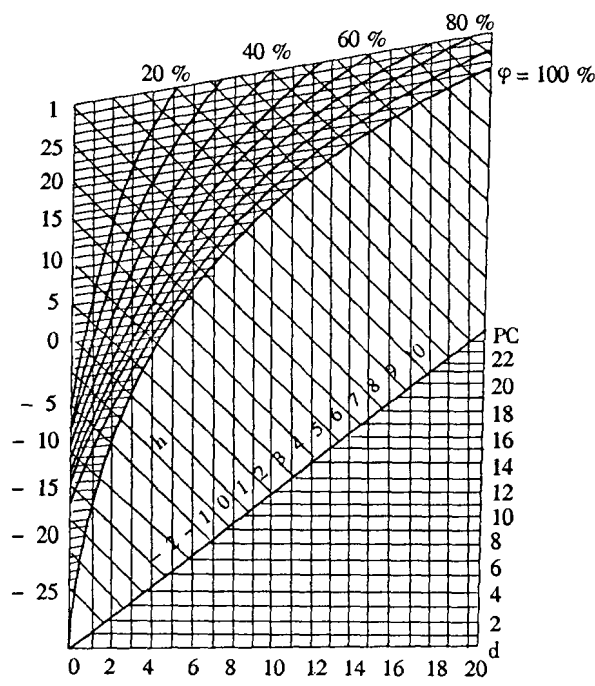
(2)空气线图

空气线图又称湿空气性质图,用于空调系统的设计、测试、调整和运行管理,它较公式计算或查表法求空气状态参数简便的多。

在空气线图上的任一点称为状态点,如果知道了某一状态点,便可求出该状态下的空气状态参数,如干球温度、湿球温度、露点温度、绝对湿度、相对湿度、焓以及体积比等等。

在空气线图上,经常把焓(h)和绝对湿度(x)作为坐标 $h-x$ 线图,也有把干球温度(t)和绝

对湿度(x)作为坐标 $t-x$ 线图以及用含湿量(d)和焓(h)作为坐标 $h-d$ 线图。在空调系统中较多的是使用 $h-d$ 线图,如图 2-1 所示。它把在一定的大气压下的四个参数: t 、 d 、 h 、 φ 间的关系以及 d 和 P_0 之间的关系综合表示了出来。图 2-2,用 $h-d$ 图确定空气状态与参数之间的关系。



图中 h (焓)单位为 kcal/kg 干空气, 换算为 kJ/kg 干空气应乘以 4.1868P。(水蒸气分压力)单位为 mmHg , 换算为 Pa, 应乘以 133.32d(含湿量)单位为 g/kg 干空气。

图 2-1 $h-d$ 空气线图

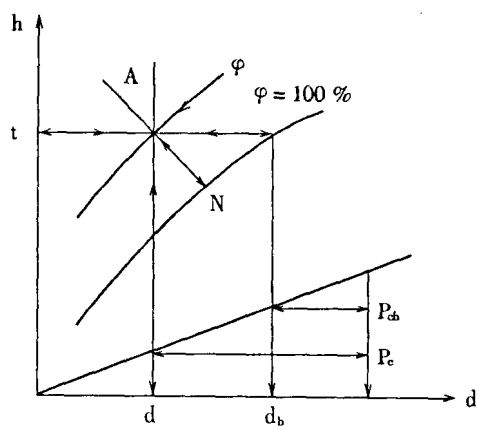


图 2-2 用 $h-d$ 图确定状态与参数间的关系

(3) 空调系统的工作原理

空调系统可分为集中式空调系统、半集中式空调系统和局部式空调系统。在现代化的大型建筑中通常都采用集中式空调系统,即中央空调系统。

中央空调系统的原理图如图 2-3 所示。

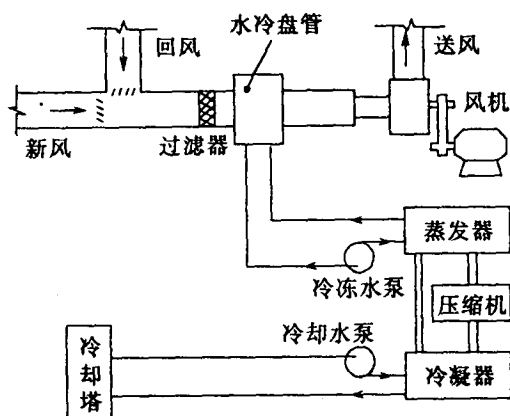


图 2-3 空调系统原理示意图

当环境温度过高时,空调系统通过循环方式把室内的热量带走,以维持室内温度于一定值。当循环空气通过风机盘管时,高温空气经过冷却盘管的铝金属先进行热交换,盘管的铝片吸收了空气中的热量,使空气温度降低,然后再将冷却后的循环空气吹入室内。冷却盘管的冷冻水由冷却机组提供,它是由压缩机、冷凝器与蒸发器组成。压缩机把制冷剂压缩,经压缩的制冷剂进入冷凝器,被冷却水冷却后,变成液体,析出的热量由冷却水带走,并在冷却器里排入大气。液体制冷剂由冷凝器进入蒸发器进行蒸发吸热,使冷冻水降温,然后冷冻水进入水冷风机盘管吸收空气中的热量,如此周而复始,循环不断,把室内的热量带出。

如果要想使室内的温度升高,需要以热水进入风机盘管,空气加热后送入室内。

空气经过冷却后,有水分析出,相对湿度减少,变得干燥。如果想增加湿度,可安装加湿器,进行喷水或喷蒸汽,对空气进行加湿处理,用这样的湿空气去补充室内水汽量的不足。

2. 空调监控系统的设计

空调监控系统是智能大厦楼宇监控系统的一个子系统,它与空调通风系统是二回事,它采用计算机为主体的分布式集散控制系统,实现对空调通风设备的自动监控功能。

空调监控系统的设计包括如下几个方面的内容:

- 确定空调通风系统的设备配置
- 空调通风监控系统的工作原理及功能
- 确定监控点及控制类型

(1) 空调通风系统的设备配置