

暖通空调系统的自动化控制技术分析

衣丽艳

DOI:10.12238/etd.v3i2.4766

[摘要] 暖通空调自控系统利用计算机控制技术组成高度自动化的综合管理系统,前端设备控制软件、交换机、集成采集控制器,末端设备包括DDC控制器、传感器、执行器等设备,自动控制系统主要是对分散于建筑物内的机电设备(冷热源系统、空调新风系统、送排风系统等系统、电气系统、给排水系统、电梯系统、照明系统等)进行分散控制、统一管理,实现对各设备的监测与控制,保证所有设备的正常运行,并达到最佳状态。同时,在自控系统软件的支持下,进行数据采集、信息上传、信息处理、数据储存、数据计算、数据分析、逻辑判断、图形识别等,从而提高整个建筑物的物业管理和服务的现代化水平,降低运营成本,为整个项目的发展提供一个高度安全、舒适、高效、节能、经济、环保的工作环境。

[关键词] 暖通空调; 空调系统; 自动化控制技术

中图分类号: TB486+.3 **文献标识码:** A

Analysis on Automatic Control Technology for HVAC System

Liyani Yi

[Abstract] HVAC automatic control system uses computer control technology to form a highly automated comprehensive management system, including front-end equipment control software, switch, integrated acquisition controller, and end equipment, and the end equipment includes DDC controller, sensor, actuator and other equipment. The automatic control system is mainly used for decentralized control and unified management of electromechanical equipment scattered in the building, including cold and heat source system, air conditioning fresh air system, air supply and exhaust system, electrical system, water supply and drainage system, elevator system, lighting system, etc., so as to realize the monitoring and control of each equipment, ensure the normal operation of all equipment and achieve the best state. At the same time, with the support of automatic control system software, data collection, information upload, information processing, data storage, data calculation, data analysis, logical judgment, graphic recognition, etc. are carried out, so as to improve the modernization level of property management and service of the whole building, reduce the operation cost, and provide a highly safe, comfortable, efficient, energy-saving, economic and environmentally friendly working environment.

[Key words] HVAC; air conditioning system; automatic control technology

暖通空调在日常生产生活中是非常普遍的,当前,随着国民经济的快速发展和城市化进程的加快,人们的生活质量得到了极大的提高。然而,随着暖通空调系统在人们日常生活中的应用,造成了一系列的问题,如环境和能源的过度消耗,特别是在空气污染方面。无论个人或单位是否使用空调或空气调节,均占整幢大厦总耗电量约百分之六十,空调的应用不但为市民的生活带来极大方便,亦会带来能源消耗和环境问题。而自动控制技术是提高暖通空调节能的重要手段。因

此,有必要加强自动化在暖通空调系统中的应用,研究暖通空调系统的节能问题,促进国家社会和经济的可持续发展。

1 自动控制技术概述

自动控制技术是当代发展最快的现代化技术之一,也是为生产业、工农业等行业带来巨大影响的一项技术,发展至今,自动控制技术已经无形渗透到了各行各业、各个领域,生产、军事、生活、化工、石油、电力等诸多方面都已无法离开自动控制技术。根据定义,自动控制技术是控制论的应用,它是一种具有一

定控制功能的自动控制系统,用来完成一定的控制任务,保证一定的过程按预期进行或达到预定的目标。自动控制技术包括自动控制系统中各组成部分的结构原理和性能的知识,以及被控对象或过程结构的特点、原理和控制计算机的实现方法。近年来自动控制技术在计算机技术、网络技术、通信技术、信息技术飞速发展的推动下,发展十分迅猛,特别是计算机技术、网络技术和通信技术的飞速发展,促进了许多技术的进步和一些开发工具的扩展,实现了人们原先

传统观念设想中的自动化,可编程控制器、网络控制技术等都属于自动控制技术的范畴。在诸多技术、社会进步动力推动与自动控制技术的高度融合下,暖通空调自动控制系统正朝向更智能化、节能节电化、网络化、集成化的方向发展。

2 暖通空调自动化控制系统作用

2.1 空气净化调节。暖通空调自动调节系统在正常的工作过程中,需要对空气净化调节的要求进行提升。通常我们使用的净化系统中主要是利用一些过滤器来对空气中的杂质进行吸附,而目前使用的空气过滤器的净化洁净度也非常的高,不仅能够满足各个家庭净化空气的需求,还能够满足一些对空气质量要求较高的工厂等净化空气的要求,而其价格相对来说也是非常昂贵的。因此,我们在选择空气过滤器的时候,需要根据实际对空气净化要求来进行选择,一般对洁净度要求较高的,其选择的空气过滤装置也会更加强劲。

2.2 室内温度调节。室内温度调节作为暖通空调自动调节系统中一个最为关键的功能,其不仅是设计中的一个重要原则,也是暖通空调设计的核心要求。因此,我们在暖通空调自动调节系统的设计时,通常将空调系统中的回风段温度与目标温度之间的差值作为我们设计的约束,并且从而相应的算法控制,以及系统内的参数进行相应的改变,从而最终将温度的差值控制在一个极小的范围内,使其能够达到调节温度的作用。一般我们在进行温度的调节上,如果要想将室内的温度从低调到高,那么可以利用蒸汽调节阀进行调节,而要想将室内温度由高调制低,那么可以通过利用冷水调节阀进行调节。

2.3 现状分析。暖通空调行业自动化控制系统代替旧的继电器控制装置到目前,获得了极快发展,在各地获得了大量应用。于此,自动控制系统的功能也在慢慢完美。依附于计算机、信号处理、控制、网络等技术的持续发展和需求的持续提高。自控系统在各种开关量处置能力上增设模拟量处理及运动控制等一系列功能。现在的自动化控制系统已经不仅仅局限在逻辑控制。在运动、过程控

制等方面发挥着极其显著的作用。作为离散控制的首推产品,PLC获得了极快发展。全世界内的PLC每年递增率维持为20%以上。依附于各行业自动化程度的持续提升和PLC市场基数的持续扩大,近几年PLC在发达国家的递增有所放缓。但在中国等发展中国家PLC的增长势头非常快。我国对空调系统的理解和研究过于单方面。在设计中,缺乏足够的了解。尽管夏季和冬季可以解决暖通空调控制问题,但使用相应的设备实现年度节能并不是一个季节性的能源效率问题。自动空调控制系统尚未全面应用和执行。因此,在设计自动控制时,有必要注意这方面的问题分析,着重提高设计者的设计水平以满足要求。其次,自动控制和暖通空调的设计者直到现在还无法相互通讯,并且这种设计可能存在许多不合理之处。因为没有适当的通讯,所以不可能使自动控制系统在暖通空调系统中发挥其全部作用。

3 暖通空调的自动化控制系统方式

3.1 DDC控制。此种控制办法要求许多数字化技术。各种方式调控中,调控装置的参数是快速可调的。当用户室温发生改变时,该系统就可按照此模式来调节和控制参数,优化室内温度,降低能耗。控制装置的温度调节能力与装置的初始设定值正相关,而且和初期设定值的大小选择系数有着一定的关系。所以,利用改变系数可以提升系统的控制系数。同时,会影响到系统的整体状态。有不利影响各种系数高低的选取不是任意的。它必须满足实际温度变化和室内尺度对室内温度的要求。这样既保证了设备稳定运行,又降低了能耗。空调系统包括下列控制内容:

(1) 空调机组自动控制: 风机运行状态、故障报警显示; 温度、湿度等参数显示, 超限报警; 温度、湿度控制; 过滤堵塞报警控制。(2) 新风空调机组自动控制: 风机运行状态、故障报警显示; 温度、湿度等参数显示, 超限报警; 温度、湿度控制; 过滤堵塞报警控制。(3) 各通风系统自动控制: 各通风系统的行程启停控制; 风机状态显示、事故报警。(4) 冷冻机房及锅炉房自动控制: 自动监测所有运行设

备运行状态故障报警显示; 冷热水供水温度、压力、流量等参数显示, 超越设定报警; 自动控制热水出水温度。

3.2 继电器控制。继电器的控制原理是用大电流控制小电流的运行, 在暖通空调系统之中也起着关键的作用。在空调系统的运行之中, 存在着电流的大小和流量不同的情况。继电器能够轻松实现控制。小电流需要着眼于大电流控制之上。继电器有很多类型, 如时间继电器、中间继电器等, 通过应用继电器可以实现延时、流量切换等所需的功能。

3.3 PLC控制。PLC控制广泛应用于自动控制系统之中。PLC控制系统在传统的顺序控制器的基础上出现的新的工业控制装置, 以此代替继电器、计时等其他流程控制功能, 可以组建远程控制系统。具有通用性好、高可靠性、编程容易等优点。这种装置小巧, 可以装在控制设备上, 实时监控各种系统。

4 暖通空调系统的自动化控制技术要点

4.1 流程自动控制。自动控制系统在旧的流程控制的方式上, 加入了微电子及计算机技术还有自动控制技术以及通信技术而成为的一个新的工业化控制装置, 就是用来代替继电器, 运行逻辑、计时等一系列流程控制功能, 组织完整的远程控制系统。适用性强、使用简便、稳定程度高、抗干扰性强、编程容易等特点将需求方程序调试成功后, 运用编程器将程序编进存储器内, 输入信号和被控制的各种元件对应的接通在输入模块和输出模块上面的端子上, 接下来的任务就由控制系统根据用户程序去完成。控制系统由传感器、调节机构、执行器和调节器组成。在参数调整过程之中。虽然调整前后的参数有显著的变化, 但不能与当前的参数结合使用。参数一致性, 由偏差引起, 自动控制可以使用给定值进行调整, 使全新的参数值满足要求。过程是: 传感器位于控制对象附近。它的功能是检测运行状态并分析信号。如果出现异常现象, 它将通过调节器变成与调节器相同的信号, 并进行传输集中调节器。设置给定的设计值, 并比较两个

信号。如果存在较大差异, 调节器将发出命令, 执行器将立即调整, 以控制两者之间的偏差。自动控制系统包括控制中心、客户端和设备; 控制中心与客户端、设备之间进行通信, 设备向客户端反馈运行参数, 客户端接收运行参数请求对应的控制指令, 客户端中预先存储有各设备的优先级, 并按优先级的顺序执行相应的命令。常用控制方法为闭环控制。参照被控量的数据与目标值的偏离采取控制, 具有抑制波动对被控量发挥改变的能力以及非常高的控制精确度。

4.2 室温自动控制。在自动控制系统之中, 通常用辅助加热来调节室温。结构的类型和规模是有不一样的。每个用户的温度改变要求各有差异。扰动原因也各有差异。房间之内挡板结构的隔热效果有所不同。在此基础之上, 相关人员应选择适当的温控方法。二重位置控制、比例积分控制等方法有很多种。常见的控制方式有三种。(1) 质调节, 也就是调节供回温度来调节用户的室内温度。整体的流量不变, 这种方式简单粗暴, 便于控制, 但是缺点明显, 因流量不变, 水泵能耗较大。所以这种方式只适用于其他方式不可行的情况下。(2) 量调节, 也就是调节用户的流量, 而不改变供回温度。这种方式会使得水泵的能耗降低, 有效降低成本, 节约资源, 缺点是控制不易。(3) 分时段调整流量的质调节。这是一种被广泛认可的、非常经济的、令人满意的调控方法, 在暖通系统中获得广泛应用。

4.3 自动控制表面冷却器。(1) 表面冷却器。这是一个加热温度的装置。在形式调整中, 调节阀作为重要的调节装置, 在调节阀中, 二通调节阀是比较常见的形式。调节阀在使用中, 要控制主管的流量, 同一供水系统中的各组成部分会互相作用。所以, 在挑选调节阀的种类时, 要留意调节及控制。各种因素, 以便每个组件减少之间扰动。假如满意的调节阀为双向调节, 就要有一个恒压控制装置来削弱元件运行时的扰动。恒压控制形式可看作是利用进水口的水成为研究目标, 在恒温状态下控制流量。自动控制系统内部的传感器及调节器反应后, 将通过主要通过阀开关

控制进水口来调节三通阀, 从而控制水中的水流。盘管, 从而调节进口和出口的温度。此种方式非常适合对温度调节精尖高的项目中。(2) 直接蒸发式表面冷却器。这种控制装置一般运用二位控制方法, 主要调控元件是电磁阀, 传感器和调节器都是中间元件。在设备控制中, 膨胀阀将起到控制盘管出口处制冷剂出口温度的作用, 从而使温度在调控系统中始终恒定, 同时这个是自动的, 自控程度一旦建筑里面的系统特别大, 还需要灵活挑选设备及方式。直接蒸发冷却盘管为重要控制设备, 这个设备一般为并联。在调控中, 设备对目标采取分段控制。如果空调单元的尺寸相对较小, 则压缩机是主要控制对象, 可以根据自动控制过程进行调节。

5 关于对DDC自控系统在暖通工程的研究和发展

DDC控制器的软件分为三个部分, 其中含有基础软件、自检软件和应用软件。基础软件是一个常用的软件, 它作为固定程序固化在模块中发挥着重要的作用, 一般都是生产时直接数字控制系统直接写在微处理芯片上, 每个生产厂家的基础软件都是大同小异的, 不可能被其他人员进行改变。然后是自检软件, 它是整个直接数字控制系统的关键, 它让直接数字控制系统可以正常运行, 能够检查到直接数字控制系统的故障, 让工作人员更容易发现直接数字控制系统的问题所在, 减小了人力资源。最后是应用软件, 它是一个能够控制每个可以进行调节的设备的一种软件, 这就能让人员对应用软件进行管理。DDC所涉及的范围十分广泛, 比如在通暖工程。如这个系统能够安装高楼中, 它有一个特别的优点, 就是在小型建筑中的管理服务公司可以安装遥控显示器, 还有一个优点存在于大型建筑里, 它可以更加节省资源与人力, 所以就许多建筑的改造都可以利用DDC。据调查表明, 在最新研究的DDC能够修整和改造一个系统, 一个系统安装中心控制室, 通过网络连接直至将末端设备联网至中心控制室; 利用网络控制各个现场设备。所以这就让整个设计能够高度灵活。DDC能够收到远处发来的各种警报、

信号, 还可以在控制室操作而不必在各处完成各种必要功能。暖通工程可通过以太网联网, 操作终端可置于其中一个部分, 它的操作信号可传送到网络的其它终端, 这对于暖通工程来说还是十分理想的。DDC系统可及时控制和显示暖通工程的各种设备, 包括: 指示灯、风扇等。将这些设备接于DDC系统中, 可提供使用者改变时间表的方便方法。终端DDC系统是建筑物管理的有力工具, 它的操作系统可方便地管理一个或多个岗位, 可及时按设计人员的要求或程序要求作出反应。DDC系统允许控制器在操作时间内同时具有其它功能, 这一点是区别于传统系统的。DDC系统可以单个终端获得整个建筑操作的所有信息, 这就具有很强的故障诊断能力。它可以降低费用, 提高舒适性, 进行高度灵活的控制。

6 结语

自动控制技术实现了暖通空调系统的智能化自动控制, 对减少人力物力资源、实现安全运行、节能减排等都具有重要意义。在今后的研究与探索中, 暖通空调相关设计人员应与时俱进, 不断加强自动控制技术在暖通空调系统应用的研究力度, 设计开发出高效的暖通空调自动控制系统, 提升我国的暖通空调自动化技术, 为人们生活提供便利的同时, 实现能源节约与资源保护。

[参考文献]

- [1] 田凌波. 关于暖通空调的自动控制及运行维护[J]. 信息记录材料, 2020, 21(07): 198-199.
- [2] 王再利. 我国暖通空调自动控制系统的现状与发展[J]. 现代制造技术与装备, 2017, (08): 159+161.
- [3] 刘志微. 我国暖通空调自动控制系统的现状与发展[J]. 建材与装饰, 2017, (31): 177-178.
- [4] 许定宇. 我国暖通空调自动控制系统的现状与发展[J]. 电子技术与软件工程, 2017, (13): 132.

作者简介:

衣丽艳(1982--), 女, 满族, 内蒙古赤峰市松山区人, 本科, 内蒙古科技大学, 研究方向: 暖通自控的, 冷机自控方面。