

建筑工程

论建筑设备监控系统（楼宇自控系统）设计及应用

曹贺楠

北京建筑技术发展有限责任公司，北京 100069

摘要：智能建筑是当代高新技术的产物，通过建筑弱电系统增强建筑功能、提高管理水平、节约建筑运营能耗、保障建筑及人身安全、提升建筑内环境舒适度，一般建筑具有运营能耗大；功能分区多；机电设备种类繁多、位置分散；耗能设备占的比率大（系统耗能大的设备包括冷冻机组、热交换器、空调/新风机组）的特点。楼宇自控系统在工程应用中能够实现创造舒适环境、降低运营能耗、保障设备安全、物业管理现代化。

关键词：楼宇自控系统；监控；节能

中图分类号：TP277;TU713

文献标识码：A

引言

智能化建筑是现代高科技的产物，通过建筑弱电系统加强建筑功能，提高管理水平，节约建筑运行能耗，保护建筑结构和人身安全，改善建筑环境的舒适度，上述内容与今后几十年建筑使用效果有直接关系。楼宇自控系统具有建筑设备运行监控信息互为关联和共享的功能。可以检测建筑设备能耗情况；可以实现节约资源、优化环境质量管理；可以与公共安全系统等其他关联构建建筑设备综合管理模式；可以对再生能源实施有效利用和管理。在建筑全生命期内，确保对建筑设备运行具有辅助支撑功能。建筑内的冷热源、供暖通风和空气调节、给水排水、供配电、照明、电梯等建筑设备以及可再生能源系统等其他建筑设备，都以标准化通信方式纳入楼宇自控系统管理。建筑物自动控制系统是为了保证建筑物设备运行的稳定和安全，满足物业管理的需要，对建筑物设备进行优化管理，提高建筑物能耗效率，达到绿色建筑的建设目标而开发的。建筑自动化系统是建筑弱电工程的主要系统，它集中了网络、计算机、控制和检测技术。该系统能有效地管理建筑物内的机电设备，最大限度地减少建筑物运行能耗。

1 现代建筑物特点

现代化建筑物一般具有建筑运行能耗高、功能分区多、机电设备种类多、位置分散、耗能设备比重大等特点。由于现代建筑中空调和照明设备负荷变化大，需要对整个建筑的能源消耗设备进行严格监控。根据统计，空调及照明系统的能耗占建筑总能耗的 50% 以上。对建筑空调照明系统进行实时监控和节能管理，合理控制机组数量和运行时间，是十分必要的。

2 楼宇自控系统的特点

2.1 楼宇自控系统能够创造舒适的环境

给用户营造安全、舒适、高品质的人工环境。建筑物自动控制系统能根据环境的变化，随时自动调整各种参数，使建筑物始终处于舒适的环境中。这栋楼有很多新的风机和空调。用手工或局部仪器进行调节，难以取得满意的效果。建筑自动控制系统通过温度传感器随时向建筑自动控制系统传送外部温度值。该系统比较了建筑物内的温度和温度。当温度差达到要求时，保持现有平衡。如温差不符合要求，空调设备参数可随时进行调整，使室内温度和湿度保持理想。

2.2 楼宇自控系统能够减低建筑物的运营能耗

楼宇自控系统对耗能大户如暖通空调、冷热源装置、照明等机电设备严格进行监控，以节约能源、降低运营成本。楼宇自控系统可以按舒适性空调的要求，自动将空调区域的温度设定在适当的温度上，使能源消耗大大降低，进而可节约大量的资金。

2.3 楼宇自控系统能够保障设备的安全

实时管理和维护其各类机电设备，确保其在大楼内安全可靠地运行。建筑自动化系统可通过监测设备的运行状况，24 小时实时在线监测，一旦发现其中一台设备运行异常，可立即发出报警信息，通知维修人员迅速进行检查，以防设备出现更大范围的故障；记录设备的累计运行时间，在累计运

行时间达到规定值后，立即通知调度室，提醒维修人员及时进行养护作业和维修。

2.4 楼宇自控系统能够实现现代化的物业管理

优化机电设备管理，实现自动化、智能化，从而优化物业管理，在合理投资的前提下，提高楼宇智能化、现代化形象，是楼宇自动化系统的主要任务之一。

2.5 楼宇自控系统是系统集成的基础

楼宇自控产品采用国际标准开放型协议，便于实现各计算机系统和设备间的互操作，为建筑物弱电系统集成及设备集成奠定基础。

3 楼宇自控系统的组成

楼宇自控系统是集散系统，分为：管理级，监控和系统级，应用级，远程 I/O 扩展级。

管理级是通过国际互连网建立虚拟数据通道，这样可以在世界各地查询、操作多个楼宇控制系统。只需要普通的网页浏览器软件即可。

监测级、系统级利用以太网进行数据交换，实现区域高速数据联网；在这一层，配置了系统级控制器，用于监控节点相对集中的单位，同时中央监控站通过交换机与系统级控制器通过以太网连接，与整个楼宇自动化系统进行通信。

应用级可以连接多台控制器组成一个区域性应用。在系统级控制器下面下挂应用级控制器，分别监测和控制系统中的空调、新风机组、送排风机、水泵水箱、照明等，他们之间以 485 无主从方式进行通讯。

远程 I/O 扩展级可连接多台独立式单元控制器或扩展模块。为系统扩展及连接分散的 I/O 提供了方便，同时减少了布线材料和工作量，提高了可靠性。

4 楼宇自控系统的设计和施工

伴随着自动控制领域电子技术的迅猛发展和人们对智能生活环境的不断追求，现代智能建筑在建筑领域中的地位不断提升。建筑物电气技术作为建筑物智能化技术平台的支撑，通过大量采用自动化控制领域先进技术实现建筑物智能化，其内容也在不断发展在工程中楼宇自控系统的设计和施工主要分为以下三个阶段：深化设计阶段，现场安装阶段和调试阶段。

4.1 深化设计阶段

深化设计是决定楼宇自控系统能否正常投入使用的关键阶段。首先，要做出楼宇自控系统的监控点表。其中，要写明监测对象、被控设备电控箱型号、线缆类型和输入、输出点的数量。从点表上可以清楚的看出，每个 DDC 控制的机电设备。还可以看出所包含的点位数量。监控点表是以后施工和调试的重要依据。其次，根据 DDC 的实际位置，要分出系统的路由，做出系统图。楼宇自控系统每条路由上所带的 DDC 数量是有限的，不能超过一定范围。第三，要向相关配电柜厂家提出楼宇自控系统对被控设备的要求。例如，由配电柜手/自动转换开关的常开无源辅助触点提供手/自动转换开关信号。

在深化设计阶段要在设计图纸上明确每个控制点的接线方

（下转第 18 页）

5.2 水泥胶砂强度

检验水泥各龄期强度,以确定强度等级;或已知强度等级,检验强度是否满足规范要求。同时也是检测水泥质量的重要指标。试验时首先按 1 份水泥、3 份标准砂和半份水的配合比来配制胶砂。火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥、复合硅酸盐水泥和掺火山灰质混合材料的普通硅酸盐水泥进行胶砂强度检验时,其用水量按 0.5 水灰比和胶砂流动度 $\geq 180\text{mm}$ 来确定。在搅拌锅内搅拌后成型,养护 24 小时后拆模,再次养护至各试验龄期后,进行抗折、抗压强度试验。各龄期试验结果皆不小于相应的规范要求值为合格。此项试验要注意成型实验室及养护箱温湿度达到规范要求;养护时试件平面朝上并要水平放置,试件六面要触水,相互有间距;保持养护容器内的水位,并且在养护期间不能将养护的水全部换掉,同容器内不能养护不同类型的水泥试样;试验用具要具有有效性;抗折及抗压试验要按规定速率,匀速在试件中心加荷。

5.3 水泥标准稠度用水量

在进行水泥标准稠度用水量的检测时,如果水量固定,且拌合水在 150ml 左右,那么要在其中加入 500g 水泥,不断搅拌。搅拌后,在净浆机中放入锥模,并进行水泥插捣和振动刮平,最终抹平测量锥下沉的深度。若使用了叶片、搅拌机,要擦拭之后倒入拌合水,加入水泥,在测量锥下沉深度时,90 秒内完成。若其深度小于 13mm,要采用水量调整方法进行调整。若是水泥剂量增加,混合料的强度也会增加,材料收缩性会加强,因此搭配混合料时,水泥剂量有着重要作用。

5.4 对水泥细度进行检验

在这个过程中,可应用筛选分析法,通过筛余物质的质量百分数对水泥样品细度表示出来,在实践时,筛孔可能会

被堵塞,若是筛析时间被限制,那么堵塞问题就会非常严重,筛析结果就会在很大程度上被影响,所以当筛用了超过十次就需要对其清洗以保证其畅通,那么就可以明显提升结果的准确度。

5.5 水泥凝结时间检测控制

在对水泥的凝结时间进行检测时,要注意根据不同的水泥粘稠度标准对水量进行灵活的添加,然后做成符合标准要求的净浆,对净浆刮平后,将其放在养护箱内进行养护。在开展检测工作时,第一次的时间是在养护完成的 30 分钟之后,待试针在底板中的下沉深度达到 4 毫米时,就达到了初凝状态。初凝之后,应将水泥净浆进行再次养护,在沉入量为 0.5 毫米以内时,就达到了终凝状态,终凝时间就是指此时水泥测量所需的时间。一般来说,在水泥快要进入初凝状态时,应该将检测时间控制在 15 分钟左右,在快接近初凝状态的时候,要适当地延长时间间隔,时间间隔一般要控制在 15 分钟内。此外,在检测的过程中,为了确保金属棒的指针正常运行,应用手扶住金属棒。最后,在测量结束后,要开展清理工作,确保设备及整体环境的清洁。

6 结束语

水泥质量检测非常的重要,在检测的过程中,需要控制好各项影响因素,保证检测操作的规范,任何一个检测环节出现问题,都会影响检测结果,因此做好各项质量控制方法和措施,才能更好的提升水泥检测质量的准确性。

参考文献

- [1]肖红,李家磊.建筑原材料中水泥检测中的关键问题探讨[J].黑龙江交通科技,2015(5):174.
- [2]杨小乘.建筑原材料中水泥检测关键问题的探讨[J].广东建材,2016(5):34-36.

(上接第 16 页)

式。比如所有设备的监测输入点都要求以常开点的方式接线,这样做的好处是标准统一,通过在设计阶段的标准化,也为调试和维护阶段打好基础。通过查看被控设备的配电柜二次盘芯接线图和现场实地检测,明确控制柜上的楼控点位,并在深化设计里做出明确说明。

4.2 现场安装阶段

挂墙现场控制器的安装高度为底边距地 1.4m,室内挂墙的温度或温湿度传感器的安装高度为底边距地 1.8m。压力传感器及温度传感器等,在空调器上的具体安装位置要正确。施工安装要求应符合有关的国家施工验收规范和标准。

安装阶段要做的工作是指导施工人员进行接线。包括 DDC 与配电柜、DDC 与传感器、DDC 之间的接线。系统接线完成后,要检查每个 DDC 的供电电压是否正常,DDC 外接线路的电压是否正常并没有短路现象。才可进行整体通电。

4.3 调试阶段

调试阶段要先对每个 DDC 箱进行独立调试,再对整个系统整体调试。调试主要分为四个方面:暖通空调系统、送排风系统、给排水系统、照明系统。

4.3.1 暖通空调系统

通过楼宇自控系统实现对空调末端设备的节能自动控制。另外,对中央空调系统末端的新风机、空调机乃至风机盘管等装置进行状态监视并进行“精细化”控制,以实现节能的目的,也就是通过 DDC,将检测的相关量值进行 PID(比例、积分、微分)运算,实现对上述设备的 PID 控制,达到一定的节能效果,同时创造舒适性环境。

4.3.2 送排风系统

按照平时及节假日的安排,合理启动送排风,以达到节能的目的;监控风机运行状况及故障报警,记录风机运行时

间,及时提出设备的维修要求,进一步的延长设备使用寿命。

4.3.3 给排水系统

给排水系统的监测控制功能主要体现在检测生活水池、污水池等的水位,控制水泵的开关以及高低水位和水泵故障报警。系统主要通过对水泵的合理控制达到延长设备使用寿命和节省能源的目的。

4.3.4 照明系统

照明控制系统可以将建筑物内的照明设备按需分成若干组以时间、区域程序来设定设备的开关,以达到节能的效果。

5 结论

总的来说,楼宇自控监控系统是建筑技术与计算机信息技术相结合的产物,也是目前的信息社会与经济高质量发展的需要。建筑智能的监控系统能够给人们创造舒适的环境、降低建筑工程项目运营的能耗、保障各类设备的稳定、安全使用,使物业管理现代化、规范化,使建筑高效、节能。近几年我国积极推动建筑产业现代化,逐步推广智能建筑。楼控系统作为智能建筑的子系统,是实现绿色建筑、节能建筑的有效技术手段。通过 5G 网络,“万物互联”成为现实,楼控系统将更加集成、高效、智慧。因此在今后的工程中应更加注重楼宇自控系统的应用。

参考文献

- [1]张启英.智能建筑中的楼宇自动化设计及其应用研究[J].科技创新导报,2018(1):12-14.
- [2]谢鹏翔.智能楼宇自动化监控系统的应用[J].江西建材,2016(19):198.
- [3]李慧音,朱聿元,魏源.数字化水电站网络结构优化研究[J].水电站机电技术,2018(11):84-85.