

分析楼宇自控系统的设计及存在的问题注册建筑师考试 PDF
转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/548/2021_2022__E5_88_86_E6_9E_90_E6_A5_BC_E5_c57_548326.htm

一. 概述 楼宇自控系统是建筑设备自动化控制系统的简称。建筑设备主要是指为建筑服务的、那些提供人们基本生存环境(风、水、电)所需的大量机电设备，如暖通空调设备、照明设备、变配电设备以及给排水设备等，通过实现建筑设备自动化控制，以达到合理利用设备，节省能源、节省人力，确保设备安全运行之目的。随着科技和经济的不断发展，建筑内各种机电设备越来越多，越来越复杂，对机电设备的控制和管理要求也越来越高。楼宇自控系统在其发展过程经历了从分散控制到集中控制，再到集散控制目前正向开放式现场总线系统发展的这么几个阶段。实际上就是一个工业自动化控制系统发展的缩影。可以预见：1)集散控制系统是现阶段楼宇自控系统的主流；2)现场总线技术是集散控制系统发展方向3)VLAN、TCP / IP等网络技术在楼宇自控系统应用，网络实现Web化；4)通用控制器与智能仪表共存；5)广泛采用以状态空间方法为基础的现代控制理论解决楼宇自控问题，取得成效；6)系统集成技术取得进展,人机界面、操作环境改善，符合人机工程学基本机理。

二. 楼宇自控系统设计阶段的划分和内容

楼宇自控系统是建筑设计的一部分，并与建筑设计同时进行的。在工程设计中，要根据业主的投资额和使用要求，确定楼宇自控系统的控制范围、控制点数及整个系统的构成。做好与土建施工有关部分的管线预留和预埋。我们把设计院完成的设计内容称为一次设计。主要内容包括：方案设计、初

步设计、施工图设计。现将各部分内容予以简介：（一）方案设计 此设计阶段，建筑电气专业设计文件主要为设计说明书。包括以下内容：1．设计范围 在电气或弱电总说明中阐述建筑物智能化设计标准等级、设计范围。2．BA设计的相关系统内容应说明自控设计包含的内容，例如：对空调系统设备的运行状况进行监视、控制、测量和记录。对供配电系统、变配电设备进行监视、控制、测量和记录；对给排水系统设备的运行监视、控制、测量和记录；对电梯及自动扶梯的运行监视、控制、测量和记录3．当由楼宇自控系统完成系统集成时，应说明集成的内容。如：对公共安全防范系统进行必要的监测 对火灾自动报警系统进行必要的监测 对停车场管理系统进行监测（二）初步设计 此设计阶段，包括以下内容：设计说明书、系统图、平面图、主要设备材料表。图纸目录由总目录给出。1．设计说明书（1）建筑概况：说明建筑类别、性质、面积、层数、高度及智能化设计标准等级等；（2）相关专业提供给本专业的工程设计资料；（3）建设方提供的有关职能部门认定的工程设计资料；（4）本工程采用的主要标准及法规；（5）设计范围：在电气或弱电设计说明中阐述的设计内容包括楼宇自控系统。（6）楼宇自控系统控制室的位置、面积、独立设置或与哪些系统和用，监控总点数，包括数字输入、数字输出、模拟输入、模拟输出各为多少，系统的组成。（7）各子系统的要求和联动控制功能；（8）当完成智能化系统集成功能时需说明集成子系统及其要求；（9）主要产品的选型；设计中所使用的符号、图例、标注的含义；接地要求及导线敷设方式。（10）须提请在初步设计审批时需解决或确定的主要问题2．系统

图应划出系统通讯的干线图、控制室大体位置，设备DDC大体位置，数量应在干线图中大体标出，只标出现路连接路径，不做线路选型。

3. 平面图包括控制室平面布置图和个分站DDC平面布置，只画出设备平面分布，不做线路连接。

4. 主要设备材料表包括主要设备的图例、名称、型号规格、技术参数、单位、数量、安装做法等。

(三) 施工图设计设计文件包括图纸目录、施工设计说明、系统图、平面图、主要设备表。

1. 图纸目录: 先列出新绘制的图纸，后列重复使用图。

2. 施工设计说明 (1) 设计依据：可按初步设计中的设计依据进行说明。(2) 设计范围：在电气或弱电设计说明中阐述的设计内容包括楼宇自控系统(3) 当完成智能化系统集成功能时需说明集成子系统及其要求；(4) 主要产品的选型；设计中所使用的符号、图例、标注的含义；接地要求及导线敷设方式。(5) 系统的施工要求和注意事项(包括布线、设备安装等)；设备订货要求；工程选用标准图集编号、页号。

3. 系统图 (1) 监控系统干线图，绘至DDC站止，包括主控主要设备与DDC站的连接，线路选性与敷设方式，每个DDC要有清晰的编号与监控点表一一对应，线缆、设备的数量、路由，主要设备与设备间的连接应清晰画出，设备材料的图例、型号、数量应与平面图材料表一致，设备位置应与实际位置大体一致。(2) 监控点表：说明详细的设备和DDC的分布位置、监控对象、实现的功能、监控点分类、点数统计及DDC的点数占用率等，各监控点、DDC与干线系统图应严格一致。

4. 平面图 平面图包括控制室平面布置图、接地平面图，DDC平面布置图、干线及设备机房外线路平面图。

5. 主要设备材料表 包括主要设备的图例、名称

、型号规格、技术参数、单位、数量、安装做法等。（四）

施工单位的深化设计 我们把设计院完成的设计内容称为一次设计。该设计图纸在施工中使用，是设备招标的基础资料，供设备招标使用。招标工作完成后，由中标的专业公司配合设计院进行二次设计。首先，要按产品性能、特点完善设计院的一次设计，核对控制点数表，确定各种设备的规格、型号，绘制二次设计施工图纸。包括详细的分系统图、接线图以及联动关系软件功能说明、系统的操作及维护手册。所选择的设备要有开放的标准，自控系统要对楼内全部机电设备进行控制，这些设备和系统的数据通讯必须按同一标准协议，它由一系列与软件及硬件相关的通讯协议组成，规定了计算机控制器之间所有对话方式。在实际工程中，多数设备和子系统愈来愈多，愈来愈复杂，不同厂商提供的不同产品和系统，其通讯协议不同，互联很困难。承包商一般采用开发网关方式，完成不同系统的互联。系统之间要完成协议转接，一定要开发网关的硬件及软件实现互联。承包公司二次设计完成后，供施工、设备安装、调试等环节使用。最后，通过权威或法定的测试后，该系统进行试运行。

三. 楼宇自控系统设计中应注意以下问题

1. 管理范围的确定 对建筑物内各类设备的监视、控制、测量，应做到运行安全、可靠，节省能源和人力。管理范围要结合开发商或业主的投资来确定，还要考虑当地管理机构的具体要求。如：有的地方供电局要求，变配电系统可以纳入BAS系统，BAS系统可以集中显示、记录、测量、报警，不可以控制系统中断路器的合闸、跳闸；同时要求消防报警系统、连动系统必须独立，在BAS系统中可以显示、记录，不可以控制等。这些意见，各地方会

不相同，随着科学技术的发展，会逐步改变。现在智能建筑工程设计中，BAS系统管理范围一般包括：冷冻、空调系统，采暖、通风系统，给排水动力系统，变配电系统，照明系统、电梯、扶梯监视系统，车库管理系统等

2. 控制器I/O点数的确定及其接口技术处理

确定控制点要参考《智能建筑设计标准》BAS系统甲级、乙级、丙级设计标准。要与专业设备工程师配合，参考该专业图纸和设计的要求，共同研究确定控制点，编制监控点表。通常建筑设备监控系统的规模大小是用“点数”来衡量的，400点以下为小型系统，400~700点为中型系统，大于700点为大型系统。点数的多少不仅体现了系统的规模大小，而且直接关系到系统的投资与造价。在设计阶段，首先的工作应该是系统点数的确定。系统的点数又是基于整个系统设备数量和每台设备的监控、控制及测量功能的多少来确定，设计人员在确定时，必须与相关专业如空调、水道、强电等设计人员密切配合，根据功能，以便准确地确定整个建筑设备监控系统的总点数。在建筑设备监控系统工程设计中，由于专业分工和专业交叉等问题，确定点数及如何处理点的外部连接接口经常协调不好，造成系统设计不合理，工程实施起来困难。作为系统的设计人员应与其它专业设计人员协调，并且了解其它专业设备如空调、给排水、电气等基本工作原理及其工艺要求。近几年来，随着建筑设备监控系统工程设计实践与总结，不少产品供应商和代理商都相继提供了一些设计选型手册，对工程中点的选型、点数确定以及点的连接接口技术等设计无疑是很大的帮助。这几年建设部陆续组织编制了适应建筑设备监控系统工程用“国家建筑标准设计图集”，为解决和部分解决工程设计及施

工安装中的问题，提供了有效的方法。由天津市建筑设计院负责编制的“空调自控”标准设计图集中冷水机组、热交换装置、空气处理机、新风机组、变风量机组等空调设备参与监控系统的监视、控制及测量点的选择，类型确定都有列举。设计中结合具体工程就能很方便地确定其设备的点数和点的类型。由建设部设计院等单位编制的“常用风机控制电路图”（99D37S）、“常用水泵控制电路图”（01D303-3）和“液位测量装置安装”（99SD767）等国家建筑标准设计图集，对风机、水泵、液位控制等常用设备的控制回路中如何与计算机数据来集I/O控制器及DDC控制器，接口如何连接、变成信号与远传都有表示。在由核工业部第二设计研究院负责编制的“6~10千伏配电所二次接线（直接操作）”

（01D203-3）图集中，对6~10千伏配电装置、电力变压器、信号和直流电源装置进入建筑设备监控系统的监视、控制、测量等接口连接，在深化设计时，在相对应的二次标准接线图中取出监视、控制、测量接点去连接端子，如果是测量信号必须经变送器再接到DDC控制器的I/O接口上。建筑设备监控系统的设计、施工人员可以借助于以上“国家建筑标准设计图集”确定好系统点数和点的类型。配合电气人员完成机电设备二次接线深化设计，解决好接口连接。

3. 中央操作站和通讯网络的正确配置

只有中央操作站和通讯网络配置正确，才能实现对建筑物内设备运行集中监控与管理的基本服务功能。中央操作站的设备配置时要考虑到系统的规模和投资的条件，不必贪大求全，应实用满足系统需要。在“民用建筑电气设计规范”第二十六章中对中央操作站和通讯网络的配置原则，提出如下要求：（1）满足集中监控的需要；

(2) 所选的网络结构与监控系统相适应；(3) 实现危险分散尽量减少故障的波及面，特别是中、大型系统，采用分布式系统；(4) 减少初投资；(5) 系统必须易于实现扩展。国内建筑设备监控系统市场上国内外产品很多，系统的网络结构也有不同，但系统构成主要是由以太网及现场总线组成，大多数产品都符合BACnet和Lonworks协议标准，为不同厂家的产品相互连接及扩展，以及智能建筑的系统集成创造了条件。在建成一个好的建筑设备监控系统时，除了注意以上三个部分的工作之外，在系统规划时，必须强调整能意识。一般情况下，一个建筑物的设备监控系统的投资约占建筑物总投资的1%~2%，回收投资年限在3~5年。如果投资几十万甚至上千万元建成的设备监控系统，起不到节能的作用，长年无法收回投资成本，这不是我们投资建立建筑设备监控系统的目的。节能是长期基本国策之一，而现在的建筑设备监控系统，有一部分或者相当一部分工程对这一点重视不足，未能充分挖掘出系统节能的潜在功能

四．结论

为充分发挥楼宇自控系统的功能，需要设计单位周密详细的设计论证、统一规划，需要工程施工单位精心施工，更需要系统集成商以高度负责的态度，从用户角度出发，为每一个项目选择一个适合它本身的功能配置，甲方也尽早配备相应工程技术人员，加入到项目实施中，这样才有助于项目的接受和系统的运行维护，从而真正发挥楼宇自控系统的功效，创造良好的社会效益。此外，尽管要电气工程师或控制工程师全面掌握相关专业知知识很困难，但为便于与设备等相关专业工程师沟通，使设计的控制系统符合工况要求，正常合理运行，必需了解一些概念性的知识，及早消除目前设计行业中专业

相关环节之间的“灰色地带”是关系系统成败的关键所在。
百考试题注册建筑师站点 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com