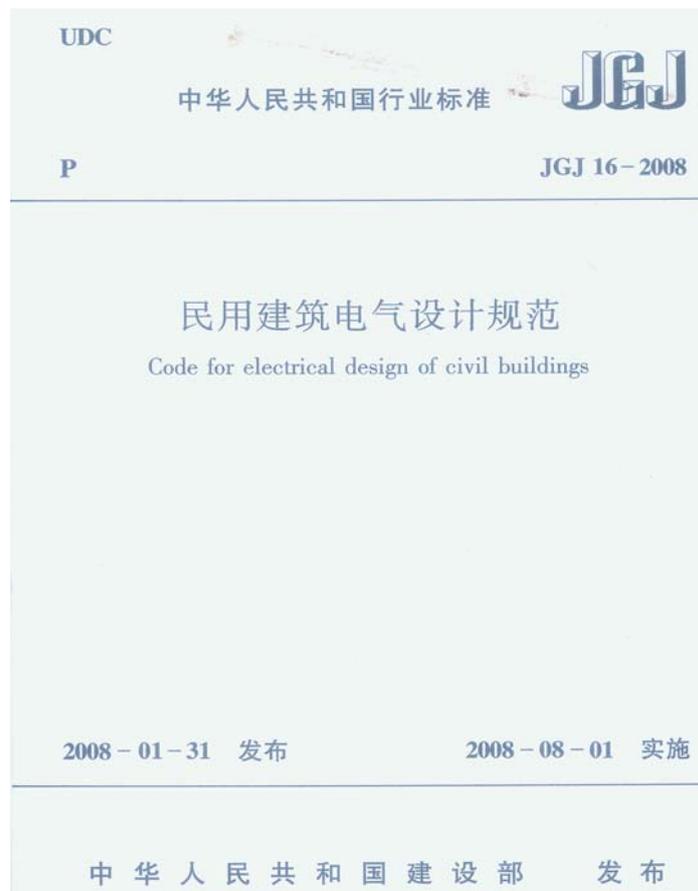


JGJ16—2008

民用建筑电气设计规范



本规范主编单位：中国建筑东北设计研究院

本规范参编单位：中国建筑标准设计研究院

中国建筑设计研究院

北京市建筑设计研究院

华东建筑设计研究院

上海建筑设计研究院

天津市建筑设计研究院

中国建筑西南设计研究院

中国建筑西北设计研究院

中南建筑设计研究院

哈尔滨工业大学

广东省建筑设计研究院

福建省建筑设计研究院

全国安全防范报警系统标准化技术委员会

施耐德电气（中国）投资有限公司

ABB（中国）投资有限公司

广东伟雄集团

浙江泰科热控湖州有限公司

国际铜业协会（中国）

本规范主要起草人：王金元 洪元颐 温伯银（以下按姓氏
笔画排序）

尹秀伟 王东林 王可崇 刘希清

刘迪先 孙 兰 成 彦 张文才

张汉武 李炳华 李雪佩 李朝栋

杨守权 杨德才 汪 猛 陈汉民

陈众励 陈建飏 施沪生 胡又新

赵义堂 徐钟芳 郭晓岩 熊 江

潘砚海 瞿二澜

18 建筑设备监控系统

18.1 一般规定

- 18.1.1 本章适用于建筑物（群）所属建筑设备监控系统（BAS）的设计。BAS 可对下列子系统及设备运行和建筑节能的监测与控制：
- 1 冷冻水及冷却水系统；
 - 2 热交换系统；
 - 3 采暖通风及空气调节系统；
 - 4 给水与排水系统；
 - 5 供配电系统；
 - 6 公共照明系统；
 - 7 电梯和自动扶梯系统。
- 18.1.2 建筑设备监控系统设计应符合下列规定：
- 1 建筑设备监控系统应支持开放式系统技术，宜建立分布式控制网络；
 - 2 应选择先进、成熟和实用的技术和设备，符合技术发展的方向，并容易扩展、维护和升级；
 - 3 选择的第三方子系统或产品应具备开放性和互操作性；
 - 4 应从硬件和软件两方面确定系统的可集成性；
 - 5 应采取必要的防范措施，确保系统和信息的安全性；
 - 6 应根据建筑的功能、重要性等确定采取冗余、容错等技术。
- 18.1.3 设计建筑设备监控系统时，应根据监控功能需求设置监控点。监控系统的服务功能应与管理模式相适应。
- 18.1.4 建筑设备监控系统规模，可按实时数据库的硬件点和软件点点数区分，宜符合表 18.1.4 的规定。

表 18.1.4 建筑设备监控系统规模

系统规模	实时数据库点数
小型系统	999 及以下
中型系统	1000~2999
大型系统	3000 及以上

- 18.1.5 建筑设备监控系统，应具备系统自诊断和故障报警功能。
- 18.1.6 当工程有智能建筑集成要求，且主管部门允许时，BAS 应提供与火灾自动报警系统（FAS）及安全防范系统（SAS）的通信接口，构成建筑设备管理系统（BMS）。

18.2 建筑设备监控系统网络结构

- 18.2.1 建筑设备监控系统，宜采用分布式系统和多层次的网络结构。并应根据系统的规模、功能要求及选用产品的特点，采用单层、两层或三层的网络结构，但不同网络结构均应满足分布式系统集中监视操作和分散采集控制（分散危险）的原则。
- 大型系统宜采用由管理、控制、现场设备三个网络层构成的三层网络结构，中型系统宜采用两层或三层的网络结构，其中两层网络结构宜由管理层和现场设备层构成。
- 小型系统宜采用以现场设备层为骨干构成的单层网络结构或两层网络结构。各网络层应符合下列规定：

- 1 管理网络层应完成系统集中监控和各种系统的集成；
 - 2 控制网络层应完成建筑设备的自动控制；
 - 3 现场设备网络层应完成末端设备控制和现场仪表设备的信息采集和处理。
- 18.2.2 用于网络互联的通信接口设备，应根据各层不同情况，以 ISO/OSI 开放式系统互联模型为参照体系，合理选择中继器、网桥、路由器、网关等互联通信接口设备。

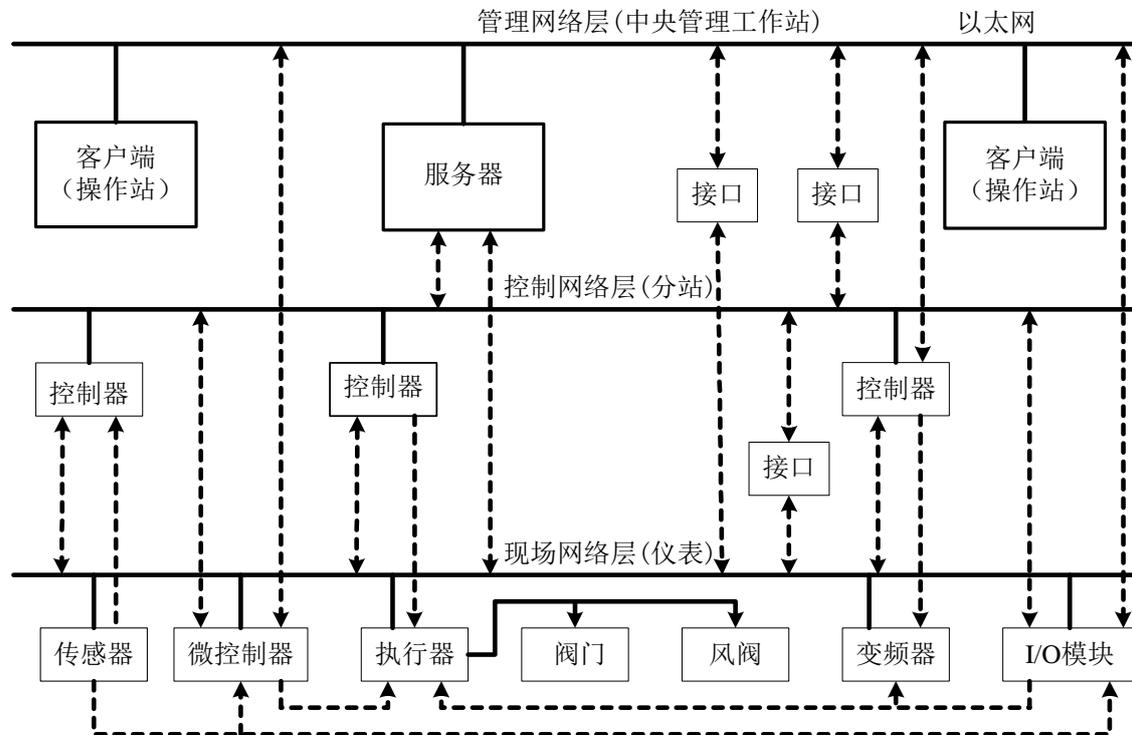


图 18.2.1 建筑设备监控系统的三层网络系统结构

18.3 管理网络层（中央管理工作站）

- 18.3.1 管理网络层应具有下列功能：
- 18.3.2 管理网络层设计应符合下列规定：
- 1 服务器与工作站之间宜采用客户机/服务器（Client /Server）或浏览器/服务器（Browser/Server）的体系结构。当需要远程监控时，客户机/服务器的体系结构应支持 Web 服务器；
 - 2 应采用符合 IEEE 802.3 的以太网；
 - 3 宜采用 TCP/ IP 通信协议；
 - 4 服务器应为客户机（操作站）提供数据库访问，并宜采集控制器、微控制器、传感器、执行器、阀门、风阀、变频器数据，采集过程历史数据，提供服务器配置数据，存储用户定义数据的应用信息结构，生成报警和事件记录、趋势图、报表，提供系统状态信息；
 - 5 实时数据库的监控点数（包括软件点），应留有裕量，不宜少于 10%；
 - 6 客户机（操作站）软件根据需要可安装在多台 PC 机上，宜建立多台客户机（操作站）并行工作的局域网系统；
 - 7 客户机（操作站）软件可以和服务器安装在一台 PC 机上；
 - 8 管理网络层应具有与互联网（Internet）联网能力，提供互联网用户通信接口技术。用户可通过 Web 浏览器，查看建筑设备监控系统的各种数据或进行远程操作；

9 当管理网络层的服务器和（或）操作站故障或停止工作时，不应影响控制器、微控制器和现场仪表设备运行，控制网络层、现场网络层通信也不应因此而中断。

18.3.3 当不同地理位置上分布有多组相同种类的建筑设备监控系统时，宜采用 DSA（Distributed Server Architecture）分布式服务器结构。每个建筑设备监控系统服务器管理的数据库应互相透明，从不同的建筑设备监控系统的客户机（操作站）均可访问其它建筑设备监控系统的服务器，与该系统的数据库进行数据交换，使这些独立的服务器连接成为逻辑上的一个整体系统。

18.3.4 管理网络层的配置，应符合下列规定：

- 1 宜采用 10BASE-T/100BASE-T 方式，选用双绞线作为传输介质；
- 2 服务器与客户机（操作站）之间的连接宜选用交换式集线器；
- 3 管理网络层的服务器和至少一个客户机（操作站）应位于监控中心内；
- 4 在管理体制允许，建筑设备监控系统（BAS）、火灾自动报警系统（FAS）和安全防范系统（SAS）共用一个控制中心或各控制中心相距不远的情况下，BAS、SAS、FAS 可共用同一个管理网络层，构成建筑管理系统（BMS），但应使三者其余部分的网络各自保持相对独立。

18.4 控制网络层（分站）

18.4.1 控制网络层应完成对主控项目的开环控制和闭环控制、监控点逻辑开关表控制和监控点时间表控制。

18.4.2 控制网络层应由通信总线和控制器组成。通信总线的通信协议宜采用 TCP/IP、BACnet、LonTalk、Meter Bus 和 ModBus 等国际标准。

18.4.3 控制网络层的控制器（分站）宜采用直接数字控制器（DDC）、可编程逻辑控制器（PLC）或兼有 DDC、PLC 特性的混合型控制器 HC（Hybrid Controller）。

18.4.4 在民用建筑中，除有特殊要求外，应选用 DDC 控制器。

18.4.5 控制器（分站）的技术要求，应符合下列规定：

- 1 CPU 不宜低于 16 位；
- 2 RAM 不宜低于 128KB；
- 3 EPROM 和（或）Flash-EPROM 不宜低于 512KB；
- 4 RAM 数据应有 72h 断电保护；
- 5 操作系统软件、应用程序软件应存储在 EPROM 或 Flash-EPROM 中；
- 6 硬件和软件宜采用模块化结构；
- 7 可提供使用现场总线技术的分布式智能输入、输出模块，构成开放式系统。分布式智能输入、输出模块应安装在现场网络层上；
- 8 应提供至少一个 RS232 通信接口与计算机在现场连接；
- 9 应提供与控制网络层通信总线的通信接口，便于控制器与通信总线连接和与其它控制器通信；
- 10 宜提供与现场网络层通信总线的通信接口，便于控制器与现场网络通信总线连接并与现场设备通信；
- 11 控制器（分站）宜提供数字量和模拟量输入输出以及高速计数脉冲输入并应满足控制任务优先级别管理和实时性要求；
- 12 控制器（分站）规模以监控点（硬件点）数量区分，每台不宜超过 256 点；
- 13 控制器（分站）宜通过图形化编程软件进行配置和选择控制应用；
- 14 控制器宜选用挂墙的箱式结构或小型落地柜式结构。分布式智能输入、输出模块宜采用可直接安装在建筑设备的控制柜中的导轨式模块结构；
- 15 应提供控制器典型配置时的平均无故障工作时间（MTBF）；

16 每个控制器（分站）在管理网络层故障时应能继续独立工作。

18.4.6 每台控制器（分站）的监控点数(硬件点)，应留有裕量，不宜小于 10%。

18.4.7 控制网络层的配置应符合下列规定：

- 1 宜采用总线拓扑结构，也可采用环形、星型拓扑结构。用双绞线作为传输介质；
- 2 控制网络层可包括并行工作的多条通信总线，每条通信总线可通过网络通信接口与管理网络层（中央管理工作站）连接，也可通过管理网络层服务器的 RS232 通信接口或内置通信网卡直接与服务器连接；
- 3 当控制器（分站）采用以太网通信接口而与管理网络层处于同一通信级别时，可采用交换式集线器连接，与中央管理工作站进行通信；
- 4 控制器（分站）之间通信，应为对等式（peer to peer）直接数据通信；
- 5 控制器（分站）可与现场网络层的智能现场仪表和分布式智能输入、输出模块进行通信；
- 6 当控制器（分站）采用分布式智能输入、输出模块时，可以用软件配置的方法，把各个输入、输出点分配到不同的控制器（分站）中进行监控。

18.5 现场网络层

18.5.1 中型及以上系统的现场网络层，宜由通信总线连接微控制器、分布式智能输入输出模块和传感器、电量变送器、照度变送器、执行器、阀门、风阀、变频器等智能现场仪表组成。也可使用常规现场仪表和一对一连线。

18.5.2 现场网络层宜采用 TCP/ IP、BACnet、LonTalk、Meter Bus 和 ModBus 等国际
标准通信总线。

18.5.3 微控制器应具有对末端设备进行控制的功能，并能独立于控制器（分站）和中央管理工作站完成控制操作。

18.5.4 微控制器按专业功能可分为下列几类：

- 1 空调系统的变风量箱微控制器、风机盘管微控制器、吊顶空调微控制器、热泵微控制器等；
- 2 给排水系统的给水泵微控制器、中水泵微控制器、排水泵微控制器等；
- 3 变配电微控制器、照明微控制器等。

18.5.6 作为控制器的组成部分的分布式智能输入输出模块，应通过通信总线与控制器计算机模块连接。

18.5.7 智能现场仪表应通过通信总线与控制器、微控制器进行通信。

18.5.8 控制器、微控制器和分布式智能输入输出模块，应与常规现场仪表进行一对一的配线连接。

18.5.9 现场网络层的配置应符合下列规定：

- 1 微控制器、分布式智能输入输出模块、智能现场仪表之间，应为对等式直接数据通信；
- 2 现场网络层可包括并行工作的多条通信总线，每条通信总线可视为一个现场网络；
- 3 每个现场网络可通过网络通信接口与管理网络层（中央管理工作站）连接，也可通过网络管理层服务器 RS232 通信接口或内置通信网卡直接与服务器连接；
- 4 当微控制器和（或）分布式智能输入输出模块，采用以太网通信接口而与管理网络层处于同一通信级别时，可采用交换式集线器连接，与中央管理工作站进行通信；
- 5 智能现场仪表可通过网络通信接口与控制网络层控制器（分站）进行通信；
- 6 智能现场仪表宜采用分布式连接，用软件配置的方法，可把各种现场设备信息

分配到不同的控制器、微控制器中进行处理；

18.6 建筑设备监控系统的软件

- 18.6.1 建筑设备监控系统的三个网络层，应具有下列不同的软件：
- 1 管理网络层的客户机和服务器软件；
 - 2 控制网络层的控制器软件；
 - 3 现场网络层的微控制器软件。
- 18.6.2 管理网络层（中央管理工作站）应配置服务器软件、客户机软件、用户工具软件和可选择的其它软件，并应符合下列规定：
- 1 管理网络层软件应符合下列要求：
 - 1) 应支持客户机和服务器体系结构；
 - 2) 应支持互联网连接；
 - 3) 应支持开放系统；
 - 4) 应支持建筑管理系统（BMS）的集成。
 - 2 服务器软件应符合下列要求：
 - 1) 宜采用 Windows 2003 以上操作系统；
 - 2) 应采用 TCP/IP 通信协议；
 - 3) 应采用 Internet Explorer 6.0 SP1 以上浏览器软件；
 - 4) 实时数据库冗余配置时应为两套；
 - 5) 关系数据库冗余配置时应为两套；
 - 6) 不同种类的控制器、微控制器应有不同种类的通信接口软件；
 - 7) 应具有监控点时间表程序、事件存档程序、报警管理程序、历史数据采集程序、趋势图程序、标准报告生成程序及全局时间表程序；
 - 8) 宜有不少于 100 幅标准画面。
 - 3 客户机软件应符合下列要求：
 - 1) 应采用 Windows XP SP1 以上操作系统；
 - 2) 应采用 TCP/IP 通信协议；
 - 3) 应采用 Internet Explorer 6.0 SP1 以上浏览器软件；
 - 4) 应有操作站软件；
 - 5) 应采用 Web 网页技术；
 - 6) 应有系统密码保护和操作员操作级别设置软件。
 - 4 用户工具软件应符合下列要求：
 - 1) 应有建立建筑设备监控系统网络和组建数据库软件；
 - 2) 应有生成操作站显示图形软件。
 - 5 工程应用软件应符合下列要求：
 - 1) 应有控制器自动配置软件；
 - 2) 应有建筑设备监控系统调试软件。
 - 6 当监控系统需要时，可选择下列软件：
 - 1) DSA 分布式服务器系统软件。
 - 2) 开放式系统接口软件。
 - 3) 火灾自动报警系统接口软件。
 - 4) 安全防范系统接口软件。
 - 5) 企业资源管理系统接口软件（包括物业管理系统接口软件）。
- 18.6.3 控制网络层（控制器）软件应符合下列规定：
- 1 控制网络层软件应符合下列要求：

- 1) 控制器应接受传感器或控制网络、现场网络变化的输入参数（状态或数值），通过执行预定的控制算法，把结果输出到执行器、变频器或控制网络、管理网络；
 - 2) 控制器应设定和调整受控设备的相关参数；
 - 3) 控制器与控制器之间应进行对等式通信，实现数据共享；
 - 4) 控制器应通过网络上传中央管理工作站所要求的数据；
 - 5) 控制器应独立完成对所辖设备的全部控制，无需中央管理工作站的协助；
 - 6) 控制器应具有处理优先级别设置功能；
 - 7) 控制器应能通过网络下载或现场编程输入更新的程序或改变配置参数。
- 2) 控制器操作系统软件应符合下列要求：
- 1) 应能控制控制器硬件；
 - 2) 应为操作员提供控制环境与接口；
 - 3) 应执行操作员命令或程序指令；
 - 4) 应提供输入输出、内存和存储器、文件和目录管理，包括历史数据存贮；
 - 5) 应提供对网络资源访问；
 - 6) 应使控制网络层、现场网络层节点之间能够通信；
 - 7) 应响应管理网络层、控制网络层上的应用程序或操作员的请求；
 - 8) 可以采用计算机操作系统开发控制器操作平台；
 - 9) 可以嵌入 Web 服务器，支持互联网连接，实现浏览器直接访问控制器。
- 3) 控制器编程软件应符合下列要求：
- 1) 应有数据点描述软件，具有数值、状态、限定值、默认值设置，用户可调用和修改数据点内的信息；
 - 2) 应有时间程序软件，可在任何时间对任何数据点赋予设定值或状态，包括每日程序、每周程序、每年程序、特殊日列表程序、今日功能程序等；
 - 3) 应有事件触发程序软件；
 - 4) 应有报警处理程序软件，导致报警信息生成的事件包括超出限定值、维护工作到期、累加器读数、数据点状态改变；
 - 5) 应有利用图形化或文本格式编程工具，或使用预先编好的应用程序样板，创建任何功能的控制程序应用程序软件和专用节能管理软件；
 - 6) 应有趋势图软件；
 - 7) 应有控制器密码保护和操作员级别设置软件。
- 4) 应提供独立运行的控制器仿真调试软件，检查控制器模块、监控点配置是否正确，检验控制策略、开关逻辑表、时间程序表等各项内容设计是否满足控制要求。
- 18.6.4 现场网络层软件应符合下列规定：
- 1) 现场层网络通信协议，宜符合由国家或国际行业协会制定的某种可互操作性规范，以实现设备互操作；
 - 2) 现场网络层嵌入式系统设备功能，宜符合由国家或国际行业协会制定的行业规范文件的功能规定并符合下列要求：
 - 1) 微控制器功能宜符合某种末端设备控制器行业规范功能文件的规定，成为该类末端设备的专用控制器，并可以和符合同一行业规范功能文件的第三方厂商生产的微控制器实现互操作；
 - 2) 分布式智能输入输出模块宜符合某种分布式智能输入输出模块（数字输入模块 DI、数字输出模块 DO、模拟输入模块 AI、模拟输出模块 AO）行业规范

功能文件的规定，成为该类模块的规范化的分布式智能输入输出模块；并可以和符合同一行业规范功能文件的第三方厂商生产的同类分布式智能输入输出模块实现互换；

- 3) 智能仪表宜符合温度、湿度、流量、压力、物位、成分、电量、热能、照度、执行器、变频器等仪表的行业规范功能文件的规定，成为该类仪表的规范化智能仪表，并可以和任何符合同一行业规范仪表功能文件的第三方厂商生产的智能仪表实现互换。
- 3 每种嵌入式系统均应安装该种嵌入式系统设备的专用软件，用于完成该种专用功能；
- 4 嵌入式系统的操作系统软件应具有系统内核小、内存空间需求少、实时性强的特点；
- 5 嵌入式系统设备编程软件，应符合国家或国际行业协会行业标准中的《应用层可互操作性准则》的规定，并宜使用已成为计算机编程标准的《面向对象编程》方法进行编程。

18.7 现场仪表的选择

18.7.1 传感器的选择应符合下列规定：

- 1 传感器的精度和量程，应满足系统控制及参数测量的要求；
- 2 温度传感器量程应为测点温度的 1.2~1.5 倍，管道内温度传感器热响应时间不应大于 25s，当在室内或室外安装时，热响应时间不应大于 150s；
- 3 仅用于一般温度测量的温度传感器，宜采用分度号为 Pt1000 的 B 级精度（二线制）；当参数参与自动控制和经济核算时，宜采用分度号为 Pt100 的 A 级精度（三线制）；
- 4 湿度传感器应安装在附近没有热源、水滴且空气流通、能反映被测房间或风道空气状态的位置，其响应时间不应大于 150s；
- 5 压力（压差）传感器的工作压力（压差），应大于测点可能出现的最大压力（压差）的 1.5 倍，量程应为测点压力（压差）的 1.2~1.3 倍；
- 6 流量传感器量程应为系统最大流量的 1.2~1.3 倍，且应耐受管道介质最大压力，并具有瞬态输出。流量传感器的安装部位，应满足上游 10D（管径）下游 5D 的直管段要求。当采用电磁流量计、涡轮流量计时，其精度宜为 1.5%；
- 7 液位传感器宜使正常液位处于仪表满量程的 50%；
- 8 成分传感器的量程应按检测气体、浓度进行选择，一氧化碳气体宜按 0~300PPM 或 0~500PPM；二氧化碳气体宜按 0~2000PPM 或 0~10000PPM；
- 9 风量传感器宜采用皮托管风量测量装置，其测量的风速范围不宜小于 2m/s~16m/s,测量精度不应小于 5%；
- 10 智能传感器应有以太网或现场总线通信接口。

18.7.2 调节阀和风阀的选择应符合下列规定：

- 1 水管道的两通阀宜选择等百分比流量特性；
- 2 蒸汽两通阀，当压力损失比大于或等于 0.6 时，宜选用线性流量特性；小于 0.6 时，宜选用等百分比流量特性；
- 3 合流三通阀应具有合流后总流量不变的流量特性，其 A-AB 口宜采用等百分比流量特性，B-AB 口宜采用线性流量特性。分流三通阀应具有分流后总流量不变的流量特性，其 AB-A 口宜采用等百分比流量特性，AB-B 宜采用线性流量特性；
- 4 调节阀的口径应通过计算阀门流通能力确定；
- 5 空调系统宜选择多叶对开型风阀，风阀面积由风管尺寸决定。并应根据风阀面

积选择风阀执行器，执行器扭矩应能可靠关闭风阀。风阀面积过大时，可选多台执行器并联工作。

- 18.7.3 执行器宜选用电动执行器，其输出的力或扭矩应使阀门或风阀在最大流体流通压力时可靠开启和闭合。
- 18.7.4 水泵、风机变频器输出频率范围应为 1~55Hz，变频器过载能力不应小于 120% 额定电流，变频器外接给定控制信号应包括电压信号和电流信号，电压信号为直流 0~10V，电流信号为直流 4~20mA。
- 18.7.5 现场一次测量仪表、电动执行器及调节阀的选择除符合本节规定外，尚应符合本规范第 24 章的相关规定。

18.8 冷冻水及冷却水系统

18.8.1 压缩式制冷系统的监控应符合下列规定：

- 1 冷水机组的电机、压缩机、蒸发器、冷凝器等内部设备的自动控制和安全保护均由机组自带的控制系统监控，宜由供应商提供数据总线通信接口，直接与建筑设备监控系统交换数据。冷冻水及冷却水系统的外部水路的参数监测与控制，应由建筑物设备监控系统控制器（分站）完成；
- 2 建筑设备监控系统应具有下列控制功能：
 - 1) 制冷系统启、停的顺序控制；
 - 2) 冷冻水供水压差恒定闭环控制；
 - 3) 备用泵投切、冷却塔风机启停和冷水机低流量保护的开关量控制；
 - 4) 根据冷量需求确定冷水机运行台数的节能控制；
 - 5) 宜对冷水机组出水温度进行优化设定；
 - 6) 冷却水最低水温控制；
 - 7) 冷却塔风机台数控制或风机调速控制。

中小型工程冷冻水宜采用一次泵系统，系统较大、阻力较高且各环路负荷特性或阻力相差悬殊时，宜采用二次泵系统；二次泵宜选用变频调速控制；

- 3 冷冻水及冷却水系统参数监测应符合下列要求：
 - 1) 冷冻水供水、回水温度测量应设置自动显示、超限报警、历史数据记录、打印及趋势图；
 - 2) 冷冻水供水流量测量应设置瞬时值显示、流量积算、超限报警、历史数据记录、打印及趋势图；
 - 3) 应根据冷冻水供回水温差及流量瞬时值计算冷量和累计冷量消耗；
 - 4) 当系统有冷冻水过滤器时，应设置堵塞报警；
 - 5) 进、出冷水机的冷却水水温测量应设置自动显示、极限值报警、历史数据记录、打印；
 - 6) 冷却塔风机联动控制，应根据设定的冷却水温度上、下限启停风机；
 - 7) 闭式空调水系统宜设高位膨胀水箱或气体定压罐定压。膨胀水箱内水位开关的高低水位或气体定压罐内高低压力越限时，应报警、历史数据记录和打印；
 - 8) 系统内的水泵、风机、冷水机组应设置运行时间记录。

18.8.2 溴化锂吸收式制冷系统的监控，应符合下列规定：

- 1 冷水机组的高压发生器、低压发生器、溶液泵、蒸发器、吸收器（冷凝器）、直燃型的燃烧器等内部设备由机组自带的控制器监控，并由供应商提供数据总线通信接口，直接与建筑设备监控系统交换数据。冷冻水及冷却水系统的外部水路的参数监测与控制及各设备顺序控制，由建筑设备监控系统控制器完成；

- 2 建筑设备监控系统的控制功能及工艺参数的监测应符合本规范第 18.8.1 条 2、3 款的规定；
- 3 溴化锂吸收式制冷系统不宜提供低温冷冻水，冷冻水出口温度应大于 3℃。同时应设置冷却水温度低于 24℃时的防溴化锂结晶报警及联锁控制。

18.8.3 冰蓄冷系统的监控应符合下列规定：

- 1 宜选用 PLC 可编程逻辑控制器或 HC 混合型控制器（PLC+DCS）；
- 2 应选用可流通乙二醇水溶液的蝶阀和调节阀，阀门工作温度应满足工艺要求；
- 3 蓄冰槽进出口乙二醇溶液温度应设置自动显示、极限报警、历史数据记录、打印及趋势图；
- 4 蓄冰槽液位测量应设置自动显示、极限报警、历史数据记录、打印及趋势图。宜选用超声波液位变送器，精度 1.5%；
- 5 冰蓄冷系统换热器二次冷冻水及冷却水系统的监控与压缩式制冷系统相同，除符合本规范第 18.8.1 条 3 款的规定外，尚应增加下列控制：
 - 1) 换热器二次冷媒侧应设置防冻开关保护控制；
 - 2) 控制器（分站）应有主机蓄冷、主机供冷、融冰供冷、主机和蓄冷设备同时供冷运行模式参数设置。同时应具有主机优先、融冰优先、固定比例供冷运行模式的自动切换，并根据数据库的负荷预测数据进行综合优化控制。

18.8.4 水源热泵系统的监控应符合下列规定：

- 1 水源热泵机组均由设备本身自带的控制盘监控，宜由供应商提供数据通信总线接口。建筑设备监控系统应完成风机、冷却塔、水泵启停和循环水温度控制；
- 2 水源热泵机组控制应符合下列要求：
 - 1) 小型机组由回风或室内温度直接控制压缩机启停；
 - 2) 大、中型机组宜采用多台压缩机分级控制方式；
 - 3) 压缩机宜采用变频调速控制。
- 3 循环水温度控制应符合下列要求：
 - 1) 当循环水温度 T_x 大于或等于 30℃时，应自动切换为夏季工况，冷却水系统供电准备投入工作；
 - 2) 当循环水温度 T_x 小于 30℃，大于 20℃时，为过渡季节，冷却水系统及辅助热源系统自动切除；
 - 3) 当循环水温度 T_x 小于或等于 20℃时，自动切换为冬季工况，辅助热源系统投入工作。
- 4 循环水温度可直接控制封闭式冷却塔运行台数和冷却塔风机的转速；
- 5 循环水泵可采用变速控制，控制循环水温度在设定值范围；
- 6 循环水泵温度低于 7℃应报警，低于 4℃热泵应停止工作；
- 7 冷却塔宜设防冻保护；
- 8 循环水泵系统宜设置水流开关，监测系统运行状态。循环水泵进出口宜设置压差开关，当检测到系统水流量减小时，应自动投入备用水泵，若水流量不能恢复，热泵应停止工作。

18.9 热交换系统

18.9.1 热交换系统的监控应符合下列规定：

- 1 热交换系统应设置启、停顺序控制；
- 2 自动调节系统应根据二次供水温度设定值控制一次侧温度调节阀开度，使二次侧热水温度保持在设定范围；
- 3 热交换系统宜设置二次供回水恒定压差控制。根据设在二次供回水管道上的差压变

送器测量值，调节旁通阀开度或调节热水泵变频器的频率以改变水泵转速，保持供回水压差在设定值范围。

18.9.2 热交换系统的参数监测应符合下列规定：

- 1 汽—水换热器应监测蒸汽温度、二次供回水温度、供回水压力。并应监测热水循环泵运行状态。当温度、压力超限及热水循环泵故障时报警；
- 2 水—水换热器应监测一次供回水温度、压力、二次供回水温度、压力。并应监测热水循环泵运行状态，当温度、压力超限及热水循环泵故障时报警；
- 3 二次水流量测量宜设置瞬时值显示、流量积算、历史数据记录、打印；
- 4 当需要经济核算时，应根据二次供回水温差及流量瞬时值计算热量和累计热量消耗。

18.10 采暖通风及空气调节系统

18.10.1 新风机组的监控应符合下列规定：

- 1 新风机与新风阀应设连锁控制；
- 2 新风机启停控制应设置自动控制和手动控制；
- 3 当发生火灾时，应接受消防联动控制信号连锁停机；
- 4 在寒冷地区，新风机组应设置防冻开关报警和连锁控制；
- 5 新风机组应设置送风温度自动调节系统；
- 6 新风机组宜设置送风湿度自动调节系统；
- 7 新风机组可设置由室内 CO₂ 浓度控制送风量的自动调节系统。

18.10.2 新风机组的参数监测应符合下列规定：

- 1 新风机组应设置送风温度、湿度显示；
- 2 应设置新风过滤器两侧压差监测、压差超限报警；
- 3 应设置机组启停状态及阀门状态显示；
- 4 宜设置室外温、湿度监测。

18.10.3 空调机组的监控应符合下列规定：

- 1 空调机组应设置风机、新风阀、回风阀连锁控制；
- 2 空调机组启停，应设置自动控制和手动控制；
- 3 当发生火灾时，应接受消防联动控制信号连锁停机；
- 4 在寒冷地区，空调机组应设置防冻开关报警和连锁控制；
- 5 在定风量空调系统中，应根据回风或室内温度设定值，比例、积分连续调节冷水阀或热水阀开度，保持回风（或室内）温度不变；
- 6 在定风量空调系统中，应根据回风或室内湿度设定值，开关量控制或连续调节加湿除湿过程，保持回风或室内湿度不变；
- 7 在定风量系统中，宜设置根据回风或室内 CO₂ 浓度控制新风量的自动调节系统；
- 8 当采用单回路调节不能满足系统控制要求时，宜采用串级调节系统；
- 9 在变风量空调机组中，送风量的控制应采用定静压法、变静压法或总风量法，并符合下列要求：
 - 1) 当采用定静压法时，应根据送风静压设定值控制变速风机转速；
 - 2) 当采用变静压法时，为使送风管道静压值处于最小状态，宜使变风量箱风阀均处于 85%~99% 的开度；
 - 3) 当采用总风量法时，应以所有变风量末端装置实时风量之和，控制风机转速以改变送风量。

18.10.4 空调机组的参数监测应符合下列规定：

- 1 空调机组应设置送、回风温度显示、趋势图。当有湿度控制要求时，应设置送、回

风湿度显示；

- 2 空气过滤器应设置两侧压差的监测、超限报警；
 - 3 当有二氧化碳浓度控制要求时，应设置 CO₂ 浓度监测，并显示其瞬时值。
- 18.10.5 风机盘管是与新风机组配套使用的空调末端设备，其监控应符合下列规定：
- 1 风机盘管宜由开关式温度控制器自动控制电动水阀通断，手动三速开关控制风机高、中、低三种风速转换；
 - 2 风机启停应与电动水阀连锁，两管制冬夏均运行的风机盘管宜设手动控制冬夏季切换开关；
 - 3 控制要求高的场所，宜由专用的风机盘管微控制器控制。微控制器应提供四管制的热水阀、冷冻水阀连续调节和风机三速控制，冬夏季自动切换两管制系统；
 - 4 微控制器应提供以太网或现场总线通信接口，构成开放式现场网络层。
- 18.10.6 变风量空调系统末端装置（箱）的选择，应符合下列规定：
- 1 当选用压力有关型变风量箱时，采用室内温度传感器、微控制器及电动风阀构成单回路闭环调节系统。其控制器宜选择一体化微控制器，温度控制器与风阀电动执行器制成一体，可直接安装在变风量箱上；
 - 2 当选用压力无关型变风量箱时，采用室内温度作为主调节参数，变风量箱风阀入口风量或风阀开度作为副调节参数，构成串级调节系统。其控制器宜选择一体化微控制器，串级控制器与风阀电动执行器制成一体，可直接安装在变风量箱上。

18.11 生活给水、中水与排水系统

- 18.11.1 生活给水系统的监控应符合下列规定：
- 1 当建筑物顶部设有生活水箱时，应设置液位计测量水箱液位，其高、低 I 值宜用作控制给水泵，高、低 II 值用于报警；
 - 2 当建筑物采用变频调速给水系统时，应设置压力变送器测量给水管压力，用于调节给水泵转速以稳定供水压力；
 - 3 应设置给水泵运行状态显示、故障报警；
 - 4 当生活给水泵故障时，备用泵应自动投入运行；
 - 5 宜设置主、备用泵自动轮换工作方式；
 - 6 给水系统控制器宜有手动、自动工况转换。
- 18.11.2 中水系统的监控应符合下列规定：
- 1 中水箱应设置液位计测量水箱液位，其上限信号用于停中水泵，下限信号用于启动中水泵；
 - 2 主泵故障时，备用泵应自动投入运行；
 - 3 宜设置主、备用泵自动轮换工作方式；
 - 4 中水系统控制器宜有手动、自动工况转换。
- 18.11.3 排水系统的监控应符合下列规定：
- 1 当建筑物内设有污水池时，应设置液位计测量水池水位，其上限信号用于启动排污泵，下限信号用于停泵；
 - 2 应设置污水泵运行状态显示、故障报警；
 - 3 当污水泵故障时，备用泵应能自动投入；
 - 4 排水系统的控制器应设置手动、自动工况转换。

18.12 供配电系统

- 18.12.1 建筑设备监控系统应对供配电系统下列电气参数进行监测：

- 1 10（6）kV 进线断路器、馈线断路器和联络断路器，应设置分、合闸状态显示及故障跳闸报警；
- 2 10（6）kV 进线回路及配出回路，应设置有功功率、无功功率、功率因数、频率显示及历史数据记录；
- 3 10（6）kV 进出线回路宜设置电流、电压显示及趋势图和历史数据记录；
- 4 0.4kV 进线开关及重要的配出开关应设置分、合闸状态显示及故障跳闸报警；
- 5 0.4kV 进出线回路宜设置电流、电压显示、趋势图及历史数据记录；
- 6 宜设置 0.4kV 零序电流显示及历史数据记录；
- 7 宜设置功率因数补偿电流显示及历史数据记录；
- 8 当有经济核算要求时，应设置用电量累计；
- 9 宜设置变压器线圈温度显示、超温报警、运行时间累计及强制风冷风机运行状态显示。

18.12.2 柴油发电机组宜设置下列监测功能：

- 1 柴油发电机工作状态显示及故障报警；
- 2 日用油箱油位显示及超高、超低报警；
- 3 蓄电池组电压显示及充电器故障报警。

18.13 公共照明系统

18.13.1 公共照明系统的监控应符合下列规定：

- 1 室内照明系统宜采用分布式控制器，当采用第三方专用控制系统时，该系统应有与建筑设备监控系统网络连接的通信接口；
- 2 室内照明系统的控制器应有自动控制和手动控制等功能。正常工作时，宜采用自动控制，检修或故障时，宜采用手动控制；
- 3 室内照明宜按分区时间表程序开关控制，室外照明可按时间表程序开关控制，也可采用室外照度传感器进行控制，室外照度传感器应考虑设备防雨防尘的保护等级；
- 4 照明控制箱应由分布式控制器与配电箱两部分组成。可选择一体的，也可选择分体的。控制器与其配用的照度传感器宜选用现场总线连接方式。

18.13.2 照明系统节能设计应符合本规范第 18.13.1 条 3 款及第 18.15.5、18.15.6 条的规定。

18.14 电梯和自动扶梯系统

18.14.1 电梯和自动扶梯运行参数的监测宜符合下列规定：

- 1 宜设置电梯、自动扶梯运行状态显示及故障报警；
- 2 当监控电梯群组运行时，电梯群宜分组、分时段控制；
- 3 宜对每台电梯的运行时间进行累计。

18.14.2 建筑设备监控系统与火灾信号应设有联锁控制。当系统接受火灾信号后，应将全部客梯迫降至首层。

18.15 建筑设备监控系统节能设计

18.15.1 建筑设备监控系统节能设计，应在保证分布式系统实现分散控制、集中管理的前提下，利用先进的控制技术和信息集成的优势，最大限度地节省能源。

18.15.2 当冷冻水、冷却水、采暖通风及空气调节等系统的负荷变化较大或调节阀（风门）阻力损失较大时，各系统的水泵和风机宜采用变频调速控制。

18.15.3 冷冻水及冷却水系统的监控，宜采用下列节能措施：

- 1 当根据冷量控制冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔运行台数时，水泵及冷却塔风机

- 宜采用调速控制；
- 2 根据制冷机组对冷却水温度的要求，监控系统应按与制冷机适配的冷却水温度自动调节冷却塔风机转速。
- 18.15.4 空调系统的监控宜采用下列节能措施：
- 1 在不影响舒适度的情况下，温度设定值宜根据昼夜、作息时间、室外温度等条件自动再设定；
 - 2 根据室内外空气焓值条件，自动调节新风量的节能运行；
 - 3 空调设备的最佳启、停时间控制；
 - 4 在建筑物预冷或预热期间，按照预先设定的自动控制程序停止新风供应。
- 18.15.5 建筑物内照明系统的监控宜采用下列节能措施：
- 1 工作时段设置与工作状态自动转换；
 - 2 工作分区设置与工作状态自动转换；
 - 3 在人员活动有规律的场所，采用时间控制和分区控制二种组合控制方式；
 - 4 在可利用自然光的场所，采用光电传感器的调光控制方式。
- 18.15.6 室外照明系统的监控宜采用下列节能措施：
- 1 道路照明、庭院照明宜采用分区、分时段时间表程序开关控制和光电传感器控制二种组合控制方式；
 - 2 建筑物的景观照明宜采用分时段时间表程序开关控制方式。
- 18.15.7 给排水系统宜按预置程序在用电低谷时将水箱灌满，污水池排空。
- 18.15.8 在保证供电系统安全运行情况下，宜根据用电负荷的大小控制变压器运行台数。

18.16 监控表

- 18.16.1 为建筑设备监控系统编制的监控表，应符合下列规定：
- 1 编制监控表应在各工种设备选择之后，根据控制系统结构图，由建筑设备监控系统（BAS）的设计人与各工种设计人共同编制，同时核定对监控点实施监控的可行性。
 - 2 编制的监控点一览表宜符合下列要求：
 - 1) 为划分分站、确定分站 I/O 模块选型提供依据；
 - 2) 为确定系统硬件和应用软件设置提供依据；
 - 3) 为规划通信信道提供依据；
 - 4) 为系统能以简洁的键盘操作命令进行访问和调用具有标准格式的显示报告与记录文件创造前提。
- 18.16.2 为建筑设备监控系统控制器（DDC）编制的监控表应符合本规范附录 J。
- 18.16.3 为建筑设备监控系统（BAS）编制的监控表应符合本规范附录 K。

18.17 机房工程及防雷与接地

- 18.17.1 机房工程设计应符合本规范第 23 章的规定。
- 18.17.2 防雷与接地设计应符合本规范第 11、12、23 章的有关规定。