

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材

www.jccbs.com.cn
免费课件下载



建筑设备自动化

JIANZHU SHEBEI ZIDONGHUA

江 萍 ○ 主 编
王亚娟 王干一 ○ 副主编
韩成浩 齐俊峰 ○ 主 审

中国建材工业出版社

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材

建筑设备自动化

主 编 江 萍
副主编 王亚娟 王干一
主 审 韩成浩 齐俊峰

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备自动化/江萍主编. —北京:中国建材工业出版社,2016. 1

普通高等院校建筑电气与智能化专业规划教材
ISBN 978-7-5160-1318-2

I. ①建… II. ①江… III. ①房屋建筑设备—自动化
系统—高等学校—教材 IV. ①TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 279686 号

内 容 简 介

本书以建筑物内的供暖、空调、通风、给排水、供配电、照明、消防、安防等工程设备控制为主线,简要介绍各系统基本知识,以及各系统主要设备的功能、组成结构及基本原理等,着重介绍建筑设备自动化系统中控制技术、控制设备、检测功能、设备选择计算等基本理论知识,并扩展介绍系统设计、施工、管理等方面应用知识。本书引用新技术、新产品、新规范要求,并列举了一些典型工程案例分析,反映了当前先进水平,有助于提高读者专业知识应用与设计能力。

本书可作为普通高校建筑电气与智能化专业、电气工程及其自动化专业、自动化专业、暖通空调专业、建筑环境与能源应用工程专业等的教材使用,也可为各类工程设计、施工、维护人员作为培训教材使用。本书配有电子课件,可登录我社网站免费下载。

建筑设备自动化

江 萍 主 编

出版发行:中国建材工业出版社

地 址:北京市海淀区三里河路1号

邮 编:100044

经 销:全国各地新华书店

印 刷:北京雁林吉兆印刷有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:16.5

字 数:405千字

版 次:2016年1月第1版

印 次:2016年1月第1次

定 价:42.00元

本社网址:www.jcbs.com.cn 微信公众号:zgjcgychs

本书如出现印装质量问题,由我社网络直销部负责调换。联系电话:(010)88386906

前 言

智能建筑越来越受到人们的关注,而建筑设备自动化系统是智能化系统最基础的部分。为适应智能建筑的功能需求,建筑物内的供热系统、空调系统、通风系统、高低压供配电系统、照明系统、消防系统、安防系统等工程需要不同程度的自动化控制与系统集成控制。由于高校专业建设的不断发展,以及在自动控制领域新产品和新技术的不断运用,使得建筑类高校所培养的相关多种专业本科生的教材内容需要进行不断调整。

本书为满足智能建筑的功能需求,以建筑物内的供暖、空调、通风、给排水、供配电、照明、消防、安防等工程设备控制为主线,简要介绍各系统基本知识,以及各系统主要设备的功能、组成结构及基本原理等,着重介绍建筑设备自动化系统中控制技术、控制设备、检测功能、设备选择计算等基本理论知识,并扩展介绍系统设计、施工、管理等方面应用知识。本书引进新技术、新产品、新规范要求,反映了当前先进技术水平,并列举了一些典型工程案例分析,有助于提高读者的专业知识应用及设计能力。

本书的编写吸取了多年的教学经验,涉及多种专业理论,参阅了大量文献资料,并将部分科研成果所转化的产品成果引入到教材中,系统性强,结构合理,深入浅出,通俗易懂,各章都设有本章小结和习题,便于学生理解掌握每章基本知识体系,对自动化技术在智能建筑设备中的应用有一个比较好的理解与应用,为本科生将来从事建筑设备自动化专业方面的工作打下良好的基础。

本书由吉林建筑大学电气与计算机学院江萍担任主编并统稿,编写第1章、第2章、第3章和第6章。吉林建筑大学电气与计算机学院王亚娟担任副主编,编写第7章、第8章和第9章。郑州轻工业学院建筑环境工程学院王干一担任副主编,编写第4章、第5章和第10章。全书由韩成浩教授和齐俊峰教授主审,并提出许多宝贵意见。

本书可作为普通高校建筑电气与智能化专业、电气工程及其自动化专业、自动化专业、暖通空调专业、建筑环境与能源应用工程专业等的教材使用,也可作为各类工程设计、施工、维护人员培训教材使用。

本书在编写过程中,由于作者水平有限,错误之处在所难免,衷心希望读者提出宝贵意见,以便我们及时修改。

谨向本书中引用的有关文献作者及支持者们表示衷心感谢。

编者

2015年11月

目 录

第1章 建筑设备自动化系统概述	1
1.1 建筑设备自动化系统组成与功能	1
1.1.1 建筑设备自动化系统监控	1
1.1.2 建筑设备自动化系统功能	2
1.2 建筑设备自动化系统的应用与发展	4
本章小结	5
习题	6
第2章 建筑设备自动化系统技术基础	7
2.1 检测技术	7
2.1.1 概述	7
2.1.2 常用传感器	8
2.1.3 温度传感器	9
2.1.4 其他传感器	12
2.1.5 传感器的选择	15
2.2 常用执行器	15
2.2.1 概述	15
2.2.2 电磁阀	16
2.2.3 电动调节阀	17
2.2.4 电动风量调节阀	21
2.3 直接数字控制器 DDC	23
2.3.1 直接数字控制器 DDC 的组成	23
2.3.2 直接数字控制器 DDC 的功能	25
2.4 计算机控制系统	26
2.4.1 计算机控制系统的组成	27
2.4.2 常用计算机控制系统形式	27
本章小结	31
习题	31
第3章 空调系统自动化监控系统	32
3.1 空调系统的基本概念	32
3.1.1 空气调节基本原理及类型	32
3.1.2 空调系统基本组成	33
3.2 新风系统监控	34
3.2.1 送风参数控制	34
3.2.2 新风系统的监控原理	35

3.2.3	新风机组的监测功能	36
3.2.4	新风机组的防冻控制	37
3.2.5	新风系统监控点	39
3.3	定风量空调系统的监控	40
3.3.1	定风量系统的监控原理	40
3.3.2	定风量系统的监控功能	40
3.3.3	定风量系统的节能控制	42
3.4	风机盘管的控制	44
3.4.1	风机盘管系统组成	44
3.4.2	风机盘管系统控制原理	45
3.4.3	风机盘管加新风系统	46
3.5	变风量空调系统监控	47
3.5.1	变风量空调系统的组成	47
3.5.2	变风量空调系统的监控功能	48
3.6	多联机 (VRV) 空调系统的监控	51
3.6.1	多联机空调系统简介	51
3.6.2	多联机空调系统的控制方式	53
3.7	通风系统控制	54
3.7.1	空调风系统概述	54
3.7.2	通风与防排烟系统简介	58
3.7.3	通风与防排烟系统监控	61
	本章小结	62
	习题	62
第4章	冷热源机组设备监控	63
4.1	冷热源系统基本概念	63
4.1.1	空调冷源的分类与构成	63
4.1.2	冷源系统常用概念	64
4.2	常用制冷设备监控	67
4.2.1	活塞式冷水机组监控	67
4.2.2	螺杆式冷水机组监控	69
4.2.3	离心式制冷机组监控	70
4.2.4	溴化锂吸收式冷水机组监控	72
4.3	空调冷水机组监控系统	73
4.3.1	压缩式制冷系统的监控	73
4.3.2	蓄冷空调系统概述	76
4.4	空调系统热源	77
4.4.1	锅炉基本知识	77
4.4.2	常见锅炉介绍	81
4.4.3	其他热源系统	85
4.5	锅炉监控系统	86
4.5.1	锅炉监控系统的主要功能	86

4.5.2 锅炉的主要控制回路..... 87

4.5.3 蒸汽锅炉控制..... 88

4.5.4 电热水锅炉的控制实例..... 93

本章小结 94

习题 94

第5章 空调水系统监控 96

5.1 空调水系统基本概念..... 96

5.1.1 空调水系统监控系统设计基本条件..... 96

5.1.2 空调水系统的分类..... 97

5.2 空调冷冻水系统监控 102

5.2.1 空调冷冻水系统监控内容 102

5.2.2 冷冻水系统常见管路配置 102

5.2.3 冷冻水循环系统监控方案 107

5.3 冷却水系统监控 115

5.3.1 空调冷却水系统 115

5.3.2 冷却水循环系统的监控 119

5.4 冷冻站监控系统 121

5.4.1 冷冻站中的主要设备 121

5.4.2 冷冻站及主机房监控的主要功能 122

本章小结..... 124

习题..... 124

第6章 集中供热系统监控..... 126

6.1 集中供热系统概述 126

6.1.1 集中供热系统基本概念 126

6.1.2 热力网与热用户的连接 128

6.2 集中供热系统的监控与调节 130

6.2.1 集中供热系统的监控功能 130

6.2.2 集中供热系统调节方法 131

6.3 换热站的监控 132

6.3.1 蒸汽-水换热站的监控 132

6.3.2 水-水换热站的监控 135

6.4 直连网和间连网的集中运行调节 137

6.4.1 直接连接热水采暖系统调节 137

6.4.2 间接连接热水采暖系统调节 140

6.4.3 分布式供热系统的调节 142

6.5 循环水泵的调节 145

6.5.1 循环水泵的工作特性 146

6.5.2 循环水泵工作特性与热网特性的匹配 148

6.5.3 循环水泵的选择与控制 149

本章小结..... 151

习题..... 151

第7章 给排水系统监控	152
7.1 给排水系统简介	152
7.1.1 给水系统基本概念	152
7.1.2 室内排水系统	156
7.2 室内给水系统监控	158
7.2.1 给水系统监控功能	158
7.2.2 高位水箱给水系统监控	159
7.2.3 高层建筑分区给水系统监控	160
7.2.4 气压罐给水系统监控	161
7.2.5 变频恒压给水方式的监控	162
7.2.6 建筑消防给水系统的监控	163
7.3 建筑排水系统监控	166
7.3.1 建筑排水系统组成	166
7.3.2 建筑排水系统监控	166
本章小结	167
习题	167
第8章 建筑电气监控系统	168
8.1 建筑电气系统概述	168
8.1.1 建筑供配电系统	168
8.1.2 建筑供配电系统中的主接线	169
8.2 建筑供配电系统监控	170
8.2.1 高压配变电系统监控	170
8.2.2 低压配变电系统监控	171
8.2.3 自备发电机组的监测	173
8.3 照明系统监控	173
8.3.1 照明系统监控分类	174
8.3.2 照明系统监控内容	174
8.4 电梯系统监控	176
8.4.1 电梯系统简介	176
8.4.2 电梯系统监控内容	176
8.5 火灾自动报警与消防联动控制系统	177
8.5.1 火灾自动报警系统	177
8.5.2 消防联动控制系统	179
8.6 安全防范系统	186
8.6.1 访客对讲系统	186
8.6.2 闭路电视监视系统	188
8.6.3 防盗报警系统	188
8.6.4 门禁管理系统	190
8.6.5 巡更管理系统	191
本章小结	192
习题	193

第9章 监控组态软件系统..... 194

9.1 监控组态软件系统概述 194

9.1.1 监控组态软件功能 194

9.1.2 Care 的基本概念 195

9.2 创建建筑设备自动化工程 197

9.2.1 Care 主界面的介绍 197

9.2.2 创建工程、控制器和设备 197

9.3 Plant 原理图 (Plant Schematic) 201

9.3.1 Plant 原理图主界面 201

9.3.2 Plant 原理图的实例 201

9.4 Plant 的控制策略 (Control Strategy) 203

9.4.1 Plant 的控制策略主界面 203

9.4.2 Plant 控制策略的实例 205

9.5 Plant 的开关逻辑 (Switch Logic) 210

9.5.1 Plant 的开关逻辑主界面 210

9.5.2 开关逻辑的实例 210

9.6 Plant 的时间程序 (Time Program) 211

9.6.1 Plant 的时间程序的建立 211

9.6.2 时间程序的实例 212

本章小结..... 213

习题..... 213

第10章 建筑设备自动化系统设计与施工 214

10.1 建筑设备自动化系统 (BAS) 设计..... 214

10.1.1 BAS 的设计要求..... 214

10.1.2 建筑设备自动化系统 (BAS) 的设计..... 217

10.1.3 暖通空调及其监控系统的一般设计..... 222

10.2 建筑设备自动化系统设备安装施工..... 232

10.2.1 施工准备..... 232

10.2.2 施工实施..... 233

10.2.3 暖通空调系统施工安装要点..... 238

10.2.4 系统调试..... 241

10.3 建筑设备自动化系统的运行维护..... 246

10.3.1 建筑设备自动化系统的运行维护..... 246

10.3.2 建筑设备自动化系统设备的维护管理..... 248

10.3.3 建筑设备维护示例..... 249

本章小结..... 250

习题..... 250

参考文献..... 251

第1章 建筑设备自动化系统概述

随着建筑业的不断发展，人们对从事日常活动的建筑物内部环境有了更高的需求，不仅要求建筑物能够提供高大宽敞的功能空间，还需要为人们提供一个安全、舒适、便捷、绿色的内部环境。因此，建筑内各类机电设备所组成的电力供应、环境控制、消防与安防保护等系统，已成为构建良好建筑内部环境的必要因素，而对这些系统机电设备进行集中监测、控制、管理是构成建筑设备自动化系统的主要内容。

建筑设备自动化系统的运行能够使建筑物节省大量的能量消耗，延长各类机电设备的使用寿命，提高机电设备的安全运行系数，提高建筑物的运行管理水平，提高建筑物室内环境的舒适程度和安全程度。

1.1 建筑设备自动化系统组成与功能

建筑设备自动化系统是一套符合国家相关标准和规范的建筑物机电设备控制系统。它通过计算机技术、信息技术和控制理论，对建筑物内的设备进行集中监测、控制与管理，为建筑物内提供安全与舒适的内部环境，还能提供高效节能的管理途径，使各类机电设备处于最佳的工作状态。

1.1.1 建筑设备自动化系统监控

1. 建筑设备自动化系统监控范围

在建筑物内，通常将建筑设备自动化系统（BAS）、火灾自动报警与消防联动系统（FAS）、安全防范系统（SAS）等三部分组成建筑管理系统（BMS）。建筑设备自动化系统的组成可以根据建筑物规模以及建筑不同功能而定。一般情况下，BAS 通常将电力供应系统、照明系统、环境控制系统、交通运输系统等组成集中监视、控制和管理的综合系统。如图 1-1 所示。

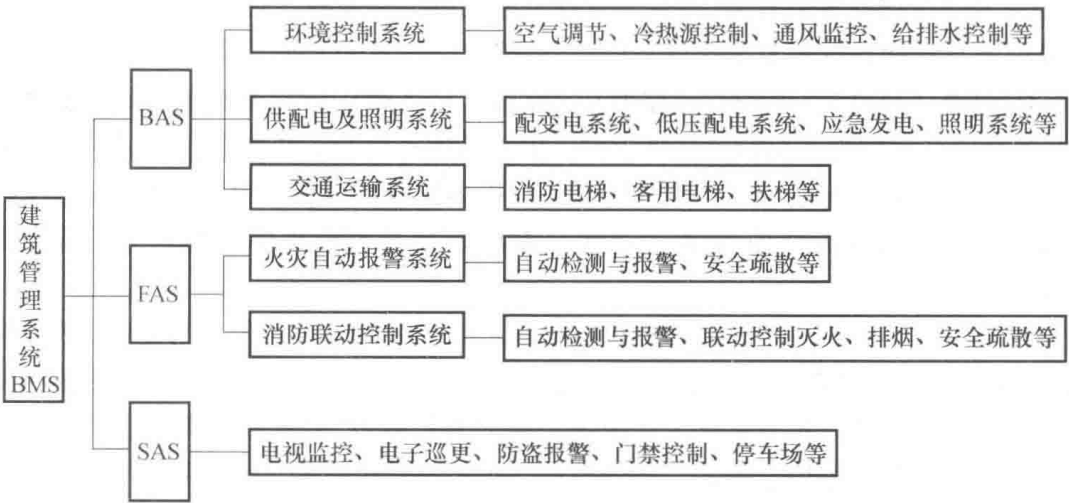


图 1-1 BMS 系统监控范围

(1) 环境控制系统

在建筑物内,环境控制系统主要为建筑物内提供生存环境所需要的冷热需求、生活用水、卫生设备等系统,以保证必要的生活基本需求和舒适程度要求。环境控制系统通常包括空气调节系统、通风系统、供热系统、给排水系统等。对环境控制系统的监控范围主要有中央空调制冷机组、水泵、风机、电磁阀门、电动阀门、风机等主要设备运行状态、故障分析、调度管理、节能管理等。

(2) 供配电及照明系统

供配电及照明系统主要为建筑物内提供机电设备所需要的电能,以及为照明器提供电能转化为光能,满足人们对光线的需求。它主要包括10kV/0.4kV或20kV/0.4kV配变电系统、380V/220V低压配电系统、备用电源系统、正常与应急照明系统、建筑防雷系统等。对供配电及照明系统的监控范围主要有变压器、电力开关、转换开关、高低压开关柜、照明器等运行状态、故障分析、节能管理等。

(3) 交通运输系统

交通运输系统主要为建筑物内垂直通道和远距离水平通道提供便利的交通服务。它主要包括客用电梯系统、消防电梯系统、扶梯系统、停车场系统等。对交通运输系统主要监控电梯的运行状态,停车场管理状态等。

(4) 火灾自动报警与消防联动系统(FAS)

火灾自动报警与消防联动系统(FAS)主要为建筑物内提供防止火灾发生的安全保障服务。主要包括火情自动检测和报警、联动灭火、防排烟、安全疏散指示等系统。消防系统监控范围主要是对火情尽快探测和自动报警,并根据火情的位置,及时与相关区域内的空调、通风、照明、电梯、广播等系统联动控制,进行分区隔离。同时联动控制消防泵、喷淋泵、防排烟系统、应急照明和疏散指示,进行灭火、排烟、疏散人员,尽量缩小火灾范围,确保人身安全,尽量减少财产损失。

(5) 安全防范系统(SAS)

安全防范系统(SAS)主要为建筑物提供必要的防入侵、防盗、防破坏等一系列安全措施,避免人员受到伤害,财产受到损失。SAS主要包括电视监控、电子巡更系统、门禁、对讲等系统,能够进行防范、报警、监视、记录、查询等。

2. 建筑设备自动化系统组成

建筑设备自动化系统通常由硬件和软件组成。建筑设备自动化系统硬件通常由传感器、执行器、控制器(分站)、管理及监控中心等组成。传感器用于检测现场情况参数,控制器(分站)进行计算和判断,执行器执行动作,中央站进行集中监控管理,管理及监控中心由显示控制装置、打印机等组成,用于为管理人员提供记录、分析、存档、管理、决策等信息材料,并通过中央站向各个控制器(分站)发出指令,实现集中监控,分散控制的系统功能。

在建筑设备自动化系统中,软件提供系统显示、控制和报警功能,通信能力强,能够组成不同层次网络结构。软件通常包括系统软件和分站软件。系统软件包括系统操作管理、系统开发、多种控制方式、报警处理及记录等功能;分站软件是实现现场控制器使用的软件,包括信息采集、处理、通信、控制、程序控制、报警参数设定等。

1.1.2 建筑设备自动化系统功能

建筑设备自动化系统(BAS)的基本功能有:自动监视及控制建筑设备的运行状态,自

动进行运行工况转换,自动调节建筑设备的运行台数,自动进行设备连锁和故障报警,实现能源管理自动化,与火灾自动报警与消防联动系统(FAS)和安全防范系统(SAS)相互联系,进行集中管理等。

1. 空调系统监控功能

(1) 实现控制管理中央空调制冷机组、冷却水泵、冷却塔风机、电磁阀门、风机的启停运行情况功能。

(2) 实现监视、显示、记录各设备的运行状态功能。运行状态主要参数有室内外各测点的温度、湿度、压力、流量、二氧化碳含量、空气负离子含量、阀门的开度和运行时间等。

(3) 实现系统故障自动报警或停机、联动控制等功能。

(4) 动态显示有关水泵、阀门、风机等位置和状态功能。

2. 配变电系统监控功能

(1) 实现对配变电设备、应急电源或备用电源设备等进行监视、测量、记录等功能。

(2) 实现用电情况计量和统计功能。合理均衡负荷,保障供电的安全性和可靠性。

(3) 检测各级高低压电力开关设备运行状态。检测参数主要为主要回路的电流、电压及功率因数,变压器及电缆的温度等。

(4) 实现监控发电机运行状态,对故障进行报警等。

3. 照明系统监控功能

(1) 对各楼层的配电箱进行自动切换启、停控制功能。

(2) 对室内照明、门厅照明、走廊照明、庭院或停车场处照明、广音霓虹灯、节日装饰彩灯、航空照明等设备自动进行启、停控制功能。

(3) 自动实现对照明回路的分组控制功能。

4. 电梯系统监控功能

(1) 对电梯的控制装置与建筑设备自动化系统进行集成联网,实现相互间的数据通信,监控各个电梯的运行状况。

(2) 在火灾或保安的特殊情况下,实现对电梯运行的直接控制功能。

5. 给排水系统监控功能

(1) 实现对各给水泵、排水泵、污水泵、饮用水泵等运行状态的监控功能。

(2) 对各种水箱及污水池的水位进行实时监测功能。

(3) 监测给排水系统运行参数情况,保证给排水系统的正常运行。

6. 火灾自动报警与消防联动系统(FAS)监控功能

(1) 对建筑物内消防系统的消防栓、喷淋水、消防水泵、稳压水泵、火灾烟感、温度探测报警器、防火排烟阀、消防电梯、消防广播、消防电话等设备进行联网监视与自动控制。

(2) 发生火情时,消防系统在自动运行的同时,通过建筑设备自动化系统,向配变电、给排水、空调、电梯、保安等相关系统发出联动控制指令,共同进入消防控制模式命令,协调消防灭火、防排烟、疏散等动作,实现控制保护功能。

7. 安全防范系统(SAS)监控功能

(1) 通过对闭路电视监视、出入口控制、防盗报警、保安巡逻等手段,辨识出运行物体、火焰、烟雾等异常情况,立即进行报警及自动录像功能。

(2) 发生情况时,自动对出入口门进行控制,启动自动保护措施。

8. 其他功能

(1) 自动检测、显示、打印各种设备的运行参数及其变化趋势或历史数据。当参数超过正常范围时,自动实现越限报警。

(2) 根据外界条件、环境因素、负载变化情况自动调节各种设备运行状态,使设备始终运行在最佳状态。

(3) 对水、电、燃气等自动进行计量与收费,实现能源管理自动化。

(4) 进行设备档案管理,设备运行报表和设备维修等管理。

1.2 建筑设备自动化系统的应用与发展

智能建筑是建筑业的发展方向。智能建筑是指通过先进的技术手段,将建筑物中的房屋结构、设备系统、服务管理等信息,根据用户的需求进行最优化组合,为用户提供一个高效、舒适、便利的建筑环境。建筑管理系统(BMS)、通信自动化系统(CAS)、办公自动化系统(OAS)将组成智能建筑集成管理系统(IBMS)。

建筑设备自动化系统(BAS)是BMS中主要组成部分,也是智能建筑集成管理系统(IBMS)中主要管理对象。建筑设备自动化系统利用计算机技术、网络技术、自动控制技术、通信技术构建了自动化程度高的综合管理和控制网络系统,通过控制网络对各类机电设备、防火、安保系统进行有效监视与控制管理,提高建筑物内的舒适度和安全性,同时实现降低损耗,节约能量资源的环境保护要求。

在20世纪70年代,随着计算机技术和控制理论的发展,建筑设备自动化系统由仪表系统发展成中央监控计算机控制系统(CCMS)。CCMS控制管理过程为现场设备运行信息由传感器和执行器传递给信息采集分站,信息采集站通过总线再将信息传递给中央管理站,中央管理站根据采集的信息和能量计测数据进行运算判断,输出节能控制和调节指令,通过执行器完成对现场设备的调节控制任务。一台中央计算机控制着整个系统的工作。相互独立的消防系统和安防系统可以与中央计算机适当联锁控制。

20世纪80年代,随着微处理机技术的发展,将微处理器芯片配备到信息分站发展成直接数字控制器(DDC),建筑设备自动化系统又发展为集散控制系统(DCS)。DCS将使用中央计算机进行集中监视管理,多台分站控制器进行分散就地控制现场设备。

集散控制系统(DCS)的主要特点是只有中央站和分站两类节点。配有微处理器芯片的DDC分站控制器,通过设定的程序,可以完全独立完成对现场设备的控制、显示、管理等工作,还可以安装打印机和人机接口等外部设备。中央站完成对所有设备运行的监视任务,分站完成现场控制工作。如图1-2所示。

在集散控制系统(DCS)中,各厂家产品自成系统,系统不能开放,兼容性差,难以实现产品间的互操作。

20世纪90年代,随着现场总线技术的发展,建筑设备自动化系统产生了开放式集散系统(FCS)。它是一种全数字化的、全分散的、全开放、可互操作和开放式互联的新一代控制系统。在DDC分站连接的传感器执行器输入输出模块上应用了开放型的现场总线技术,形成分布式输入输出现场网络层,使分站具有了一定程度的开放性。FCS能够简化系统的布线结构,并具有控制管理一体化的结构特点,被称为自动化领域的计算机局域网。

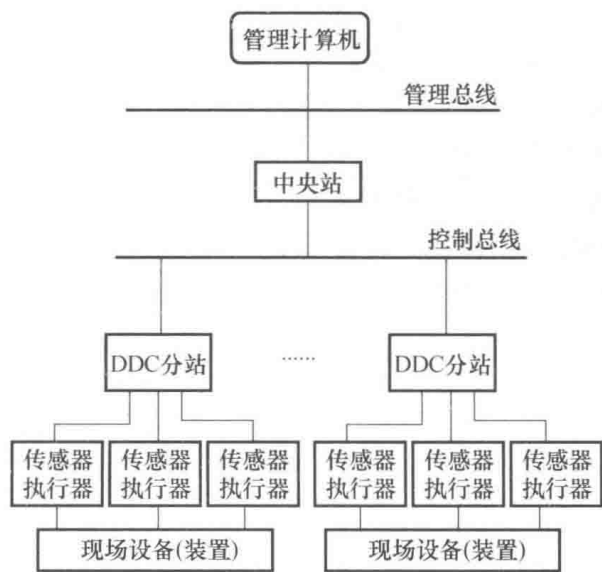


图 1-2 集散控制系统（DCS）结构示意图

21 世纪，随着网络技术的发展，建筑设备自动化系统发展成为网络集成系统。把建筑物自动化系统的服务器改造成为基于 Web 的工作模式，融合 Web 功能和赋予 Web 网络管理技术，使企业网的授权客户，可以通过网络形式去监控管理建筑物自动化系统。基于 Web 浏览器的建筑设备自动化系统是在其他集成技术建立的集成系统之上加入 Web 浏览器作为人-机操作界面的系统。这种系统提供统一的人-机界面，还可以利用 Web 浏览器的客户/服务器模式在 Web 上进行布置，实现远程、无线等监控功能。

在 21 世纪的智能建筑领域中，科学技术的不断发展，使得计算机技术、网络通信技术、自动化技术和建筑技术将更深入地融入到建筑设备自动化系统中，并与建筑物中的消防系统、安防系统、信息系统、通信系统等进行更高层次的集成，进一步实现网络化、数字化、集成化、生态化的绿色智能建筑。

智能建筑的网络化是指通过网络实现建筑物内的机电设备和家庭住宅的自动化与智能化监控管理。数字化加快了信息传播的速度，提高了信息采集、传播、处理、显示的功能，还能在建筑物中为应用电子商务、物流等现代化技术奠定基础。集成化能实现信息和资源共享，提高系统的稳定度和可靠性。生态化是指将新兴的环保生态学、生物工程学、生物电子学、仿生学、生物气候学、新材料学等新技术渗透到建筑智能化领域，处理垃圾、污水、废气、公害等问题，消除电磁污染，有效地节约能源和资源，既满足当代人的需求，又不损害后代人的发展需求。

智能建筑技术将建造一个可持续发展的建筑物，将人们的工作、生活、居住、休息、交通、通信、管理、文化等各种要求，在时间和空间上有机地结合在一起，提高人类的生存质量。

本章小结

本章主要介绍建筑设备自动化系统（BAS）组成和功能，以及 BAS 在智能建筑中的地位和作用。简要介绍了建筑设备自动化系统（BAS）发展历程，以及集散式（DCS）系统基本结构框图。初步介绍了 IBMS 和 BMS 之间的关系。

习 题

1. 简述建筑自动化系统及其功能。
2. 建筑自动化系统监控范围有哪些内容？
3. 集散式（DCS）系统基本组成是什么？
3. 简述 IBMS 和 BMS 之间的关系。

第2章 建筑设备自动化系统技术基础

建筑设备自动化系统应用检测技术检测现场参数,通过计算机控制技术和执行与调节技术调整现场参数变化情况,实现对各种机电设备自动控制与调节。通过信息通信网络组成集散控制系统(DCS)、现场总线控制系统(FCS)等各种类型自动控制系统。

2.1 检测技术

检测技术是利用各种物理化学效应,选择合适的方法和装置,将能够反映出各种运行过程中的信息参数,进行定性或定量的测量、处理、传输、转换模拟信号或数字信号等处理。通常,将能够自动完成整个检测处理过程的技术称为自动检测与转换技术。

2.1.1 概述

在建筑设备自动化系统中,需要检测技术检测出建筑环境和安全防范措施中的各种运行参数,以便对各种系统进行有效控制管理。检测参数常有电流、电压、功率、温度、湿度、压力、流量、行程、火情等物理量。

1. 电量参数检测

在建筑设备自动化系统中,供配电系统、照明系统中的设备运行状态通常由电压、电流、功率、频率、阻抗等电量参数表示出来。这些电量参数通常能够反映出电气设备在运行过程中的正常和事故等工作状态。

在自动检测技术中,变送器是将测量到的现场设备的电量参数进行放大或衰减处理后传出信息,达到能被控制器识别的标准范围,如图2-1所示。变送器可分为电量变送器和非电量变送器,通常也可以与传感器组合在一起,直接输出标准电量信号。

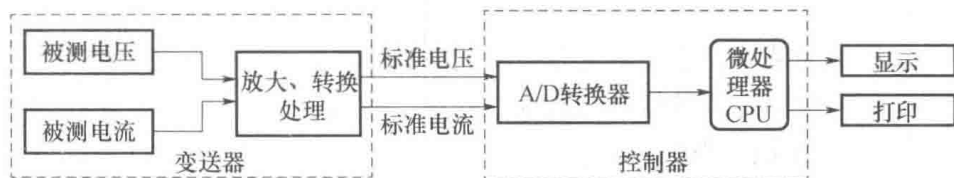


图 2-1 电量参数检测原理示意

(1) 被测信号的电量处理

在建筑设备自动化系统中,机电设备的运行状态参数主要是电压与电流参量。直流电量还需要经过放大、转化处理,交流电量需要经互感器、交直流变换器等进行处理。不论是交流电量还是直流电量,经过处理后的电量均为标准电量模拟信号。

通常情况下,标准直流电压范围 $0 \sim 5\text{V}$ (DC)、 $0 \sim 10\text{V}$ (DC)、 $0 \sim 15\text{V}$ (DC)、 $1 \sim 5\text{V}$ (DC)、 $2 \sim 10\text{V}$ (DC)等,标准电流范围有 $0 \sim 10\text{mA}$ (DC)、 $4 \sim 20\text{mA}$ (DC)。

(2) 接受标准信号的控制器

以微电子技术为基础的控制器,通过模拟信号/数字信号(A/D)转换器,将标准电信号转换为数字信号输送到微处理器CPU,通过程序进行运算处理,经过与设定值、阈值比

较，向执行器输出控制信号。微处理器 CPU 具有打印显示功能。

2. 非电量检测

在建筑设备自动化系统中，空调系统、给排水系统和通风系统的运行状态通常由温度、湿度、压力、流量、风量、气体浓度等非电量物理量来表示。传感器能够检测出非电量物理量参数，并转化为电量。传感器在自动检测技术中具有重要的作用。如图 2-2 所示。

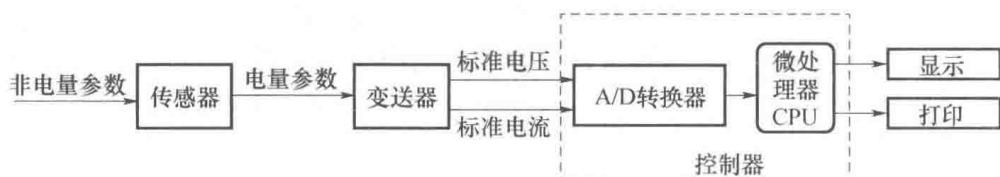


图 2-2 非电量参数检测原理示意

(1) 温度检测

温度检测装置按检测方式分为接触式和非接触式两大类。接触式检测方式是将检测部分与被测物体进行充分接触，通过传导或对流达到热平衡时，显示出被测物体的温度值。非接触式检测方式的检测部分与被测物体互不接触，通过热辐射测量出运动物体的温度。

(2) 湿度检测

湿度是指空气中所含的水蒸气量。湿度经常用绝对湿度和相对湿度来测量表示。绝对湿度是单位体积的空气中所含水蒸气的质量。饱和湿度是指在一定的气压和一定的温度的条件下，单位体积的空气中能够含有水蒸气的极限数值。相对湿度是指绝对湿度与该温度饱和状态水蒸气含量之比用百分数。在 BAS 系统中，通常检测的湿度是指相对湿度。

相对湿度是可直接观测的最普通的湿度量值。相对湿度数值越大说明越接近饱和程度。相对湿度是评定人类生活环境的优劣重要指标。在建筑设备自动化系统中，湿度的检测场所主要在空调系统的风道、室内环境等。一般来说，年平均相对湿度大于 80% 的地区被认为是“潮湿地区”，而小于 50% 的地区则被视为是“干燥地区”。人体感觉环境适宜的相对湿度为 45% ~ 65%。

2.1.2 常用传感器

传感器是一种检测装置，它能感受并检测到被测对象的物理量信息，并能将信息按一定规律变换成为电信号输出，满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求。传感器是实现建筑设备自动化控制的首要环节。

1. 传感器分类

(1) 按输入被测参数或按用途分类，可分为温度传感器、湿度传感器、压力传感器、位移传感器、液位传感器、速度传感器等。

(2) 按输出信息量性质分类，可分为模拟量传感器和数字量传感器。

(3) 按工作原理分类，可分为电容式传感器、压电式传感器、磁电式传感器、智能传感器、无线传感器等。

(4) 按基本效应分类，可分为物理型、化学型、生物型等传感器。

在建筑设备自动化系统中传感器常根据工程被测参数和输出信号性质进行分类。

2. 传感器常用技术参数

(1) 额定载荷。传感器的额定载荷是指在设计此传感器时，在规定技术指标范围内能够测量的最大负荷。但实际使用时，一般只用额定量程的 $\frac{2}{3} \sim \frac{1}{3}$ 。