

图说

建筑智能化系统及技术

TUSHUO JIANZHU ZHINENGHUA XITONG JI JISHU

李一力 张少军 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

图说

建筑智能化系统及技术

TUSHUO JIANZHU ZHINENGHUA XITONG JI JISHU

李一力 张少军 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书讲述了建筑智能化系统及工程基础知识,新风机组、空调机组和风机盘管及其控制,中央空调系统的冷热源及变风量空调系统,建筑设备监控系统的通信网络架构,消防报警及联动控制系统,安防系统,综合布线系统,网络通信技术与系统,建筑智能化系统的系统集成等,对建筑设备监控系统的通信网络架构做了专门的讲述,并分析了楼宇自控系统的通信网络架构规律。

本书突出了“图说”的特点,尽可能将较为复杂难懂的知识技能用图文结合的方式展现出来,使读者能够较好地理解与掌握相关的理论和工程实践技能。

本书可作为建筑类高等院校建筑电气与智能化、电气工程与自动化、电气工程、暖通空调等专业的教材,也可供建筑弱电技术、暖通空调技术及相关的设计人员及施工企业的技术和管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

图说建筑智能化系统及技术/李一力,张少军编著. —北京:中国电力出版社,2016.6
ISBN 978-7-5123-9057-7

I. ①图… II. ①李… ②张… III. ①智能建筑-自动化系统-图解 IV. ①TU855-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第048300号

中国电力出版社出版发行

北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

策划编辑:周娟 责任编辑:杨淑玲 责任印制:蔺义舟 责任校对:李楠

北京市同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2016年6月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·18.75印张·450千字

定价:49.80元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

在本科生、研究生教学,以及国内不同专题讲座学习班的讲学中,深深认识到建筑智能化系统及技术是个非常有活力的领域,并且内容非常丰富,该领域许多技术日新月异地发展,同时新技术不断涌现。建筑智能化系统和技术和建筑弱电系统及技术在内容、研究对象和研究方法上基本是相同的,前者从理论研究的意义来讲更侧重于大系统,理论性更强;后者更偏重于子系统和实际工程。

建筑智能化系统及技术从内容上看,涉及多种不同的技术、技能及不同的专业理论。但实际上,经过较为科学的子系统分类,整个内容就有了很强的系统性。从应用上来看,我国在建筑智能化系统及技术领域还有大量的研究和要做,距离国际领先水平还有较大的距离,主要表现在:我们没有具有自主知识产权的品牌楼宇自控系统;楼宇自控系统的核心控制部件 DDC 控制器,还不能完全自主开发;节能效果较好的变风量空调系统及技术从研究和应用水平上与国外的差距都较大;技术发展和应用所依托的购买、调试、运行和维护管理体制也存在较大的问题;对建筑设备监控系统的通信网络架构研究深度不够;技术与体系中的智能控制理论及方法研究深度不够等。

由于建筑智能化系统的子系统较多,涉及专业及领域较广,本书主要对建筑智能化系统中大部分很重要的子系统做了较为深入地展开叙述,而对少量的子系统进行了简要地介绍与说明。对于一些重要且实用性强的工程技能性知识和技能,用图说的方式引导读者快捷地掌握。

全书共分 9 章,第 1 章主要讲述了建筑智能化子系统的情况,系统设计及有关图纸的事项,弱电工程施工的部分规范和标准;第 2 章较为详细地介绍了新风机组、空调机组和风机盘管设备的工作原理、运行情况和主要的控制技术;第 3 章主要介绍中央空调系统的冷站工作运行,重点介绍了冷站与空调机组、新风机组和风机盘管设备的协调运行,并系统地讲述了变风量空调系统及控制技术原理;第 4 章详细介绍了管理网络、楼宇自控网络,对建筑设备监控系统的通信网络架构做了专门的讲述,分析了楼宇自控系统的通信网络架构规律;第 5~8 章主要讲述了常见的消防报警及联动控制系统、安防系统、综合布线系统,在安防系统中对基于 IP 网络、无线网络的视频监控系统做了补充,并在网络通信技术与系统加入了较多的无线网络内容,如短距低功耗无线网络,侧重介绍无线传感器网络、物联网技术;第 9 章主要讲述建筑智能化系统的系统集成。

本书可以作为建筑类高等院校建筑电气与智能化、电气工程与自动化、自动化、电气工程等专业的教材,也可供建筑弱电技术、暖通空调技术及相关的设计人员和施工企业的技术和管理人员参考。

本书在编写过程中,周渡海、杨晓玲等老师给予了很多帮助,在此表示感谢!

由于编者学识有限,加之时间仓促,不足之处恳请广大读者批评指正!

目 录

前言

第1章 建筑智能化系统及工程基础知识	1
1.1 建筑弱电系统和建筑智能化系统	1
1.1.1 建筑弱电系统	1
1.1.2 建筑弱电系统组成及系统集成	2
1.1.3 建筑智能化系统	3
1.1.4 建筑智能化系统与弱电系统的关系	5
1.2 建筑智能化的子系统	6
1.2.1 重要子系统	6
1.2.2 其他子系统	6
1.3 建筑智能化系统设计注意事项	7
1.3.1 弱电集成综合管线设计和监控点及器件位置的关系	7
1.3.2 在弱电系统设计过程中要考虑的部分问题	7
1.4 弱电系统施工过程的主要环节和不同阶段	7
1.4.1 做好弱电系统施工图的会审	7
1.4.2 弱电系统施工过程的不同阶段	8
1.5 建筑弱电系统工程图与建筑电气工程图	9
1.5.1 建筑弱电系统工程图简介	9
1.5.2 建筑电气工程图	9
1.5.3 建筑弱电系统工程图与建筑电气工程图的关系	10
1.6 建筑弱电系统的图纸阅读	11
1.6.1 建筑弱电系统工程图的识读图方法	11
1.6.2 建筑弱电系统工程图的识图步骤	11
1.6.3 注重掌握不同子系统的读图识图具体方法和读图识图规律	12
1.6.4 对楼控系统工程图的阅读	12
1.6.5 对火灾自动报警及联动控制系统的工程图阅读	12
1.6.6 安防系统的平面图阅读	13
1.6.7 通信、广播、音响平面图的阅读	13
1.7 弱电工程施工图的绘制	13
1.8 弱电系统的设计、施工、调试及验收	14
1.8.1 工程初步设计及工程方案认证	14
1.8.2 正式设计	14
1.8.3 工程施工	14

1.8.4 弱电系统调试和验收	14
1.9 弱电系统的接地	15
1.9.1 电信设备接地规定	15
1.9.2 弱电设备接地	16
1.10 弱电工程施工的部分规范和标准	16
第2章 新风机组、空调机组和风机盘管及其控制	18
2.1 新风机组及其控制	18
2.1.1 新风机组的结构和工作原理	18
2.1.2 新风机组中的部分组件	19
2.1.3 新风机组的控制	23
2.1.4 新风机组控制设计要点	28
2.2 空调机组及其控制技术	28
2.2.1 空调机组的结构和组成	28
2.2.2 空调机组的控制原理	30
2.2.3 空调机组的运行方式、运行状态及参量监控	32
2.2.4 空调机组的运行控制	34
2.2.5 平衡冷水机组一侧恒流量和空调机组一侧的变流量关系的控制	35
2.2.6 空调机组的监控点表和编制	35
2.2.7 空调房间的热负荷、湿负荷及计算	37
2.2.8 空调房间送风量和空调系统新风量的确定	39
2.2.9 空调机组中水阀开度的控制	40
2.2.10 空调机组的供冷量	42
2.2.11 空调机组控制设计要点	42
2.3 风机盘管系统及控制	43
2.3.1 风机盘管的分类和结构	43
2.3.2 风机盘管空调系统的工作原理	44
2.3.3 风机盘管加新风系统	47
2.3.4 风机盘管系统控制设计要点	48
2.4 中央空调控制系统设计中的重要内容	48
2.4.1 中央管理机设计	48
2.4.2 现场分站设计	48
2.4.3 中控室	49
2.4.4 空调冷热水系统的一些设置参数	50
第3章 中央空调系统的冷热源及变风量空调系统	52
3.1 中央空调系统的冷热源	52
3.1.1 冷水机组的分类及运行原理	53
3.1.2 螺杆式冷水机组	53
3.1.3 离心式冷水机组	55
3.1.4 溴化锂吸收式冷水机组	57

3.2 制冷站	58
3.2.1 制冷站及部分设备	58
3.2.2 制冷站的运行	61
3.2.3 空调系统末端设备和冷源的协调运行	62
3.2.4 制冷站的自动监测与控制	63
3.2.5 冷水机组控制系统设计要点	69
3.3 变风量空调系统及控制	70
3.3.1 变风量空调系统的组成、运行和特点	70
3.3.2 变风量空调系统与定风量空调系统的不同	73
3.3.3 变风量末端装置	75
3.3.4 并联式风机动力型和串联式风机动力型变风量末端装置	79
3.3.5 诱导型变风量末端装置	81
3.4 变风量末端装置中使用的皮托管式风速传感器、执行器和控制器	82
3.4.1 皮托管式风速传感器	82
3.4.2 变风量末端装置电动执行器与 DDC 控制器	83
3.5 单冷型单风道变风量空调系统	85
3.5.1 系统的组成结构特点	85
3.5.2 单冷型单风道变风量空调系统的工作运行	85
3.6 串联式风机动力型末端装置组合变频空调机组的系统	86
3.7 变风量空调系统的控制策略	87
3.7.1 定静压控制	88
3.7.2 变定静压控制法	89
3.8 系统的节能、舒适和降低噪声	90
3.8.1 节能	90
3.8.2 舒适和降低噪声	91
第 4 章 建筑设备监控系统的通信网络架构	92
4.1 建筑设备监控系统基于通信网络进行架构	92
4.1.1 空调机组的控制系统和建筑设备监控系统的通信网络架构	92
4.1.2 建筑设备监控系统通信网络架构的组成规律	93
4.2 管理网络和控制网络	95
4.2.1 管理网络	95
4.2.2 控制网络	95
4.3 楼控系统中常用的 RS-232 和 RS-485 控制总线	97
4.3.1 RS-232 总线	97
4.3.2 RS-485 总线	98
4.3.3 不同通信接口转换模块	100
4.4 使用 RS-485 总线的 Apogee 楼宇自控系统	100
4.4.1 Apogee 系统架构	101
4.4.2 系统中的 DDC	101

4.4.3 Apogee 楼控系统的网络体系	102
4.5 楼宇自控系统中底层控制网络的选择及 BACnet 标准支持的楼宇自控网络 ...	104
4.5.1 楼宇自控系统中底层控制网络的选择	104
4.5.2 BACnet 标准及支持的楼宇自控网络	105
4.6 使用层级结构通信网络举例	109
4.6.1 BACtalk 系统架构	109
4.6.2 控制器、网关及编程软件	110
4.7 使用通透以太网的楼宇自控系统举例	112
4.7.1 通透以太网的架构	112
4.7.2 使用通透以太网的卓灵楼控系统	113
4.8 控制网络采用现场总线的情况	114
4.8.1 现场总线	114
4.8.2 现场总线在楼宇自控系统中的应用	114
4.9 楼宇自控系统架构设计须考虑的问题	115
第 5 章 消防报警及联动控制系统	116
5.1 火灾自动报警系统概述	116
5.1.1 火灾自动报警系统的发展	116
5.1.2 火灾自动报警系统的使用场所	117
5.1.3 消防系统组成	117
5.1.4 消防系统中的火灾探测器及分类	118
5.2 区域报警、集中报警和控制中心报警系统	120
5.2.1 火灾自动报警系统保护对象的分级	121
5.2.2 区域报警系统	121
5.2.3 集中报警系统	124
5.2.4 控制中心报警系统和设计要求	125
5.3 高层建筑的火灾防范	126
5.3.1 高层建筑的火灾危险性	126
5.3.2 高层建筑的防火安全工作	127
5.3.3 高层建筑的消防供水	128
5.4 火灾探测器应用的场所	128
5.4.1 不宜选择离子感烟探测器的场所	128
5.4.2 感温探测器的应用场所	129
5.4.3 不宜选择火焰探测器的情况和场所	129
5.4.4 适宜选择缆式线型定温探测器场所	129
5.4.5 部分规范内容	129
5.5 消防系统中的总线制和探测器的地址编码	130
5.5.1 火灾探测器的线制及探测器和手动报警按钮的接线举例	130
5.5.2 探测器的地址编码	133
5.6 消防报警及联动控制系统中的部分重要设备	136

5.6.1	输入输出模块	136
5.6.2	声光报警器	137
5.6.3	总线中继器及使用	138
5.6.4	总线隔离器和总线驱动器	138
5.6.5	火灾显示盘	140
5.7	火灾自动报警及消防联动控制系统的设计	141
5.7.1	消防控制室和火灾报警联动控制器	141
5.7.2	防火门及防火卷帘门控制系统	141
5.7.3	电梯联动控制系统	142
5.7.4	消防广播系统和警报装置	142
5.7.5	火灾报警及联动控制系统组成	142
5.8	部分火灾探测器的主要技术参数及安装接线	143
5.8.1	某型感烟探测器部分主要技术参数及安装接线	143
5.8.2	缆式线形定温探测器	144
第6章	安防系统	146
6.1	安防系统的组成、发展和安防工程设计原则	146
6.1.1	安防系统的组成和发展	146
6.1.2	安防工程设计原则	147
6.2	防盗入侵报警系统	147
6.2.1	入侵报警系统的探测器	147
6.2.2	报警器选择与布防规划	151
6.3	视频安防监控系统	152
6.3.1	视频安防监控系统的概要介绍	152
6.3.2	视频安防监控系统工程设计中要注意的问题	153
6.3.3	闭路电视(模拟式)监控系统组成	155
6.3.4	硬盘录像机	157
6.3.5	视频矩阵	160
6.3.6	视频分配器和画面分割器	162
6.3.7	摄像机、解码器的接线与摄像机的防雷措施与接地	163
6.3.8	视频安防监控系统中的传输线缆	164
6.4	数字视频监控系统 and 网络视频监控系统	165
6.4.1	数字视频监控系统	165
6.4.2	网络视频监控系统	167
6.4.3	使用IP摄像机的网络视频监控系统	170
6.4.4	IP网络摄像机	175
6.4.5	网络视频服务器	177
6.5	无线网络视频监控系统	180
6.5.1	无线网络视频监控	180
6.5.2	一个使用无线宽带路由器和无线网络摄像机的视频监控系统	181

6.6 出入口控制系统和电子巡更系统	184
6.6.1 出入口控制系统	184
6.6.2 电子巡更系统	185
6.7 停车场管理系统和对讲系统	186
第7章 综合布线系统	187
7.1 综合布线系统及组成	187
7.1.1 综合布线系统概述	187
7.1.2 综合布线系统的组成	189
7.2 综合布线、接入网及高速信息公路	189
7.2.1 接入网和信息高速公路	189
7.2.2 综合布线、接入网和信息高速公路之间的关系	190
7.3 综合布线的传输线缆、配线架和信息插座	191
7.3.1 综合布线的传输线缆	191
7.3.2 配线架和机柜	195
7.3.3 信息插座和跳线	196
7.4 综合布线的六个子系统	198
7.4.1 建筑群干线子系统和设备间子系统	198
7.4.2 垂直干线子系统	198
7.4.3 管理区子系统	198
7.4.4 水平子系统及设计	199
7.4.5 工作区子系统	201
7.4.6 综合布线系统各子系统的连接	202
7.4.7 缆线长度划分	203
7.5 T568B/A 标准与对绞线缆的使用	204
7.5.1 T568B 标准和 T568 标准	204
7.5.2 连接不同设备使用不同制式的线缆	206
7.5.3 网络线缆测试仪测试交叉线和直通线	206
7.6 综合布线系统拓扑结构和交换机配线架的连接	206
7.6.1 综合布线系统拓扑结构	206
7.6.2 交换机和配线架的连接	206
7.6.3 综合布线系统的配线架配置	208
7.7 设备间、通信间子系统及设计	209
7.7.1 设备间、通信间子系统概述	209
7.7.2 通信间和设备间的设计	209
7.7.3 电话系统连接	212
7.8 综合布线工程链路测试模型和测试参数	212
7.8.1 双绞线水平线缆测试模型	212
7.8.2 水平光缆布线测试连接模型	213
7.8.3 测试参数	213

7.9 综合布线设计与电信网络的配合关系	215
7.9.1 光纤接入网及基本结构	215
7.9.2 光纤接入网的参考配置	215
7.9.3 光纤接入网 (OAN) 的应用类型	215
7.9.4 EPON 和 GPON 无源光网络	217
7.9.5 布线设计要和电信网络的发展与敷设进行配合	218
7.10 电气防护、接地和安装	218
7.10.1 综合布线与电力电缆及电力设备之间的间距	218
7.10.2 电气防护及接地	219
第8章 网络通信技术与系统	221
8.1 程控数字用户交换机系统	221
8.1.1 用户交换机的作用	221
8.1.2 程控数字用户交换机特点及分类	221
8.2 宽带接入网技术	223
8.2.1 接入网	223
8.2.2 接入网的技术类型	224
8.2.3 IP 接入网	226
8.3 宽带接入网	227
8.3.1 Internet 的接入方式	227
8.3.2 数字用户线 (XDSL) 接入	228
8.3.3 以太网 (LAN) 接入方式	230
8.3.4 有线宽带网 HFC (Cable Modem 接入)	230
8.3.5 无线网络与无线宽带接入	231
8.4 移动无线网络及通信系统	232
8.4.1 移动通信系统组成	232
8.4.2 GPRS 通信系统	232
8.4.3 CDMA 通信系统	233
8.4.4 第三代移动通信系统	234
8.5 短距低功耗无线网络技术	236
8.5.1 短距无线网络	236
8.5.2 无线局域网	237
8.5.3 无线局域网的覆盖	240
8.5.4 无线传感器网络	249
8.5.5 蓝牙网络技术	253
8.5.6 NFC 技术	254
8.5.7 短距无线网络的互联互通	255
8.6 卫星通信系统	257
8.6.1 我国卫星通信发展情况	257
8.6.2 VSAT 卫星通信技术	258

8.7 物联网	260
8.7.1 物联网的组成和特点	261
8.7.2 物联网中的云计算技术	262
第9章 建筑智能化系统的系统集成	266
9.1 建筑智能化系统的集成概述	266
9.1.1 系统集成的概念	266
9.1.2 系统集成概念的扩充	270
9.2 系统集成的特点和系统集成的基本思想	270
9.2.1 系统集成的特点	270
9.2.2 系统集成的基本思想	271
9.2.3 楼宇自动化系统集成的原则与步骤	271
9.3 系统网络结构设计和系统集成的水平层次	272
9.3.1 系统网络结构设计	272
9.3.2 系统集成的水平层次	272
9.3.3 系统集成的信息流及信息单元矩阵描述	272
9.4 楼宇自控系统集成的技术模式	274
9.4.1 以 BMS 为中心的集成模式	274
9.4.2 采用 BAcent 或 Lon Works 技术的模式	275
9.4.3 直接在以太网环境下进行系统集成	275
9.4.4 采用数据库集成模式	275
9.4.5 采用 OPC 技术及 ODBC 技术实现智能建筑系统集成	275
9.5 BACnet 体系下的系统集成	277
9.5.1 BACnet 体系在系统集成中的优势	277
9.5.2 BACnet 系统集成方法	277
9.6 IBMS 系统集成	279
9.6.1 什么是 IBMS 系统集成	279
9.6.2 IBMS 主要功能	280
9.6.3 IBMS 的功能设置和控制管理	281
9.6.4 一个 IBMS 系统集成举例	281
9.7 中控室	282
9.8 某标志性建筑的智能化系统集成工程	283
9.9 智能楼宇系统集成的部分问题探讨	284
9.9.1 系统集成的一些新特点	284
9.9.2 使用以太网架构系统的集成技术正在迅速发展	285
9.9.3 中间件技术在系统集成中的重要作用	285
参考文献	287

第 1 章 建筑智能化系统及工程基础知识

1.1 建筑弱电系统和建筑智能化系统

1.1.1 建筑弱电系统

1. 建筑弱电系统概念

将电能引入建筑物，为建筑物提供动力、照明用电，通过用电设备的转换将电能转换为用户需要的机械能、热能、光能、冷量和热量供给，完成这些功能的设备系统叫强电系统，如供电系统、照明系统都属于强电系统。相对于强电系统而言，完成建筑物内部和外部的数据信息交换、信号传输与处理，完成对建筑机电设备的控制，具有这些功能的设备系统叫弱电系统。

人们习惯把弱电方面的技术称之为弱电技术，将相应的工程称为弱电工程。强弱电技术的研究对象、特点和主要考虑的问题如下：

1) 强电技术的处理对象、特点和主要考虑的问题。强电技术的处理对象是以电能形式表现的能源。强电特点是电压高、电流大、频率低。强电技术主要考虑的问题是减少损耗，提高效率。

2) 弱电技术的处理对象、特点和主要考虑的问题。弱电技术处理对象：信息的传输与控制。弱电特点是电压低、电流小、功率小。弱电技术主要考虑的问题为弱电设备大多与数据和信息通信、传感器信号采集、控制系统、软件控制、网络技术密切相关，因此主要考虑测控信息传输的效果，如测控信息传送的速率、可靠性、通信及网络、信号的采集及对执行器的控制、对测控信息进行智能化处理等，控制又涉及较多的软件编程等。

2. 建筑弱电系统的总体功能

建筑弱电系统的总体功能如图 1-1 所示。

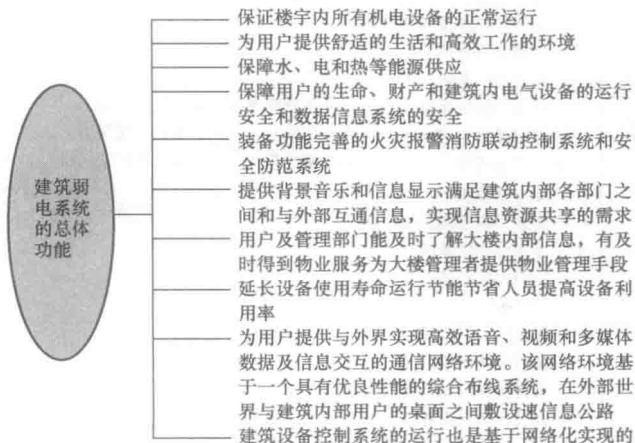


图 1-1 建筑弱电系统的总体功能



3. 弱电工程的应用领域

弱电系统被广泛应用于各类现代建筑楼宇、小区、社区、校园、平安城市建设等工程当中。大量的现代建筑都装备了门类全种类多的弱电子系统，不同功能和用途的楼宇，装备的弱电子系统的侧重点可能不尽相同。例如，有些科技或办公楼宇的通信及计算机网络系统较为齐全，功能较为强大；有些楼宇装备的空气调节系统设备较为齐全，投资很大等。现代建筑的电耗很大，为了降低电耗，必须通过弱电系统，如建筑设备监控系统对空调机组、送排风系统、制冷站、热交换站和热锅炉及给排水系统进行自动化或智能化的控制。

4. 建筑弱电系统与建筑智能化信息化

建筑弱电工程是建筑电气工程的重要组成部分。现代建筑离不开弱电系统，弱电系统增加了建筑物与外界信息的交换能力；能够大幅度地降低建筑能耗实现节能；装备了功能齐全弱电系统的楼宇及建筑其综合功能大幅度增强；装备了弱电系统的楼宇智能化程度大幅度提高，所以有时也将建筑弱电系统叫作建筑智能化信息化系统，装备了建筑智能化系统的建筑叫智能化建筑。

建筑弱电工程与建筑的智能化信息化有着极大的关联关系，只有通过装备和运行先进的建筑弱电系统，才能实现建筑的智能化和信息化。

1.1.2 建筑弱电系统组成及系统集成

1. 建筑弱电系统的组成

建筑弱电系统包括的子系统如图 1-2 所示。

弱电技术涉及的学科、领域很多，弱电系统是较为复杂的系统工程，建筑弱电系统的应

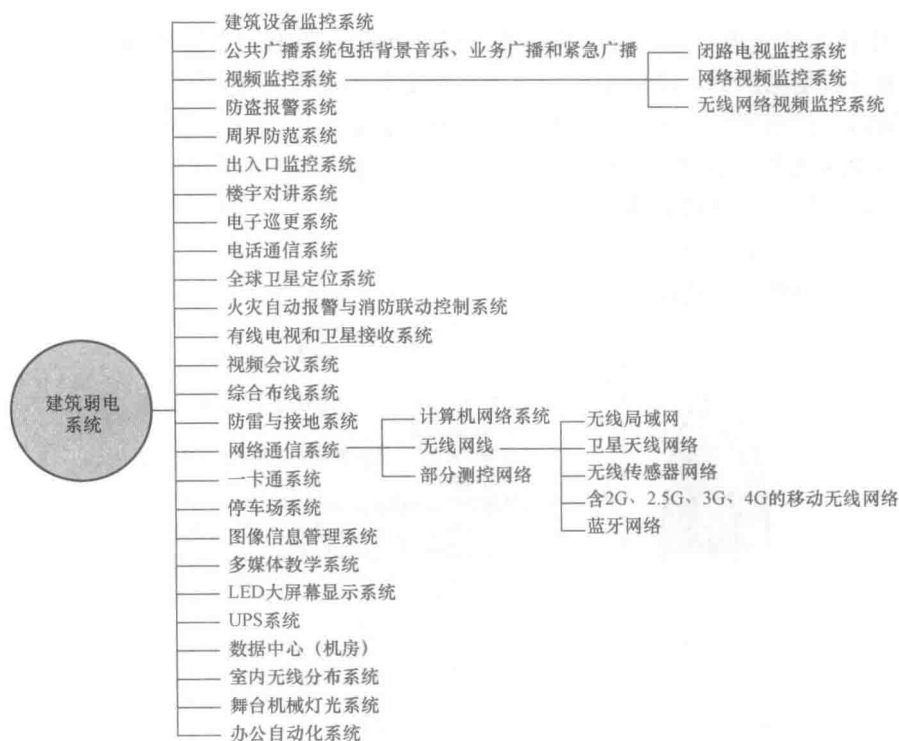


图 1-2 建筑弱电系统包括的子系统



用要进行周密地规划、设计、施工和管理。

弱电系统包括的子系统很多,要使这些子系统的硬件设备及相关的操作、监控及平台软件能够协调高效地运行,就要考虑不同子系统之间的互通信和互操作问题,及系统集成问题。

过去人们没有把室内无线分布系统纳入建筑弱电系统,但室内无线分布系统在实质上是一部分重要的无线网络,如:移动无线网络、Wi-Fi 网络等在室内的延伸,并实现与用户终端的连接,没有室内无线分布系统就无法做到建筑物内所有空间都能接入通信网络或接入 Internet,会出现大块的通信盲区,如地下空间。因此该书将室内无线分布系统纳入到建筑弱电系统中来,设计单位、施工单位、系统集成商应该将室内无线分布系统的相关内容纳入体系了。

2. 系统集成

由于子系统较多,因此要通过系统集成技术来实现不同子系统的协调运行及各子系统的互联互通,系统集成技术是建筑弱电系统的重要技术。系统集成是一种将若干个子系统进行互联并纳入统一监控平台的综合性技术,形成一个以平台软件及若干物理接口(主要是通信接口)的系统。所以系统集成既是一个综合性的技术,同时又是一个实际的物理子系统。

建筑弱电系统包括若干个子系统,其内容及技术具有很强的独立性,但很多子系统之间还有很紧密的关联运行关系,在进行系统集成时,通过标准的通信接口,实现不同子系统之间信息的交互。建筑弱电系统的系统集成原理如图 1-3 所示。

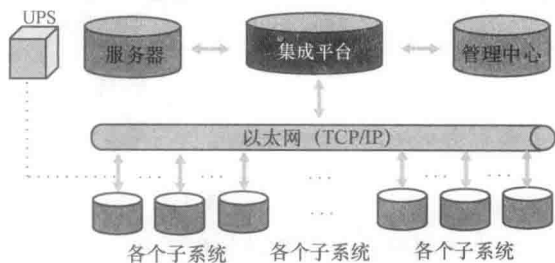


图 1-3 建筑弱电系统的系统集成原理图

1.1.3 建筑智能化系统

建筑智能化系统的子系统组成如图 1-4 所示。

1. 建筑设备监控系统

建筑设备监控系统(也常被称为楼宇自动化系统或楼控系统)是一个较大的系统模块,包括:建筑或建筑群内的空调与通风监控系统,照明、给排水、冷热源监控系统,变配电系统、电梯、柴油发电机组的运行监测系统。

2. 管理网络及测控网络

现代建筑及楼宇中只要较大的控制系统需要设置管理平台,就需要在通信网络架构中设置管理网络,管理网络一般情况下由以太网组成。任何一个网络化的监控系统都需要有一个测控网络作为连接控制器的数据信息通信网络,如果在楼宇中存在着多个不同且使用不同通信协议和标准的监控系统,则会有多个不同的测控网络。

3. 综合信息网络体系

现代建筑的通信网络覆盖密度高,一般有多种不同制式的异构网络进行覆盖,如 PSTN 电话网络、局域网、城域网、广域网和接入网等计算机网络,包括 2.5G、3G、4G 移动无线网络,无线局域网(WLAN 或 Wi-Fi),无线传感器网络,蓝牙网络,卫星通信网络,无线宽带接入网等,构成综合信息网络体系。

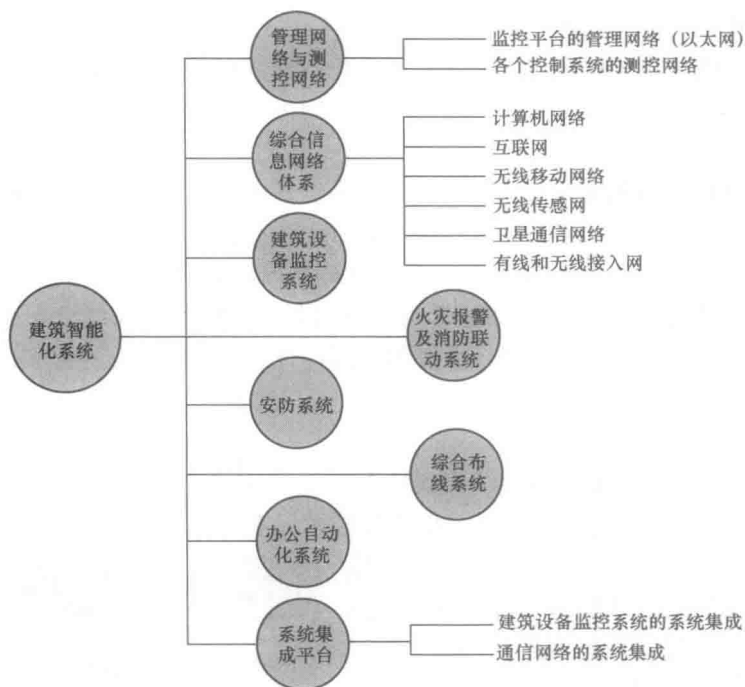


图 1-4 建筑智能化系统的子系统组成

4. 火灾报警及消防联动控制系统

通过分布在整栋楼宇内外的各类火灾探测器、区域报警器、集中报警器和联动装置组成火灾报警及消防联动控制系统 (Fire Alarm System, FAS)。火灾报警及消防联动控制系统是一个完整的消防控制系统。

5. 安防系统

安防系统 (Safety Automation System, SAS) 是以维护公共安全、预防刑事犯罪和灾害事故为目的,运用各种现代安全防范技术构成的系统,其功能主要有入侵探测报警、视频监控、出入口及重要通道或区域监控等,并形成相应的子系统。安防系统除了包括上述子系统之外,还包括停车库管理系统、巡更系统等。

6. 综合布线系统

综合布线系统 (Premises Distributed System, PDS) 是建筑或建筑群内部及其与外部进行高速数据、信息传输的传输网络。它使建筑或建筑群内部的语音、数据和图像通过网络设备、信息网络交换设备和建筑设备自动化系统等相连,也使建筑或建筑群内通信网络与外部通信网络相联。

7. 办公自动化系统

现代建筑的用户通过楼宇内先进的通信网络系统、以及基于网络的办公用 MIS 系统 (Management Information System, 管理信息系统),能够高效能地工作,这样一套高度信息化的办公系统就是办公自动化系统。

基于网络的各种专用 MIS 系统为用户带来工作效率大幅度提高的同时,也大幅度地减少了工作人员的数量,一个高校里应用的教务 MIS 系统如图 1-5 所示。

对于企业用户来讲, MIS 系统种类也较多,且一般情况下,这些 MIS 系统都嵌入到企



图 1-5 一个高校里应用的教务 MIS 系统

业网站架构中，发挥着非常重要的作用。

8. 建筑智能化系统集成

现代建筑内部有建筑设备监控系统、网络通信系统、火灾报警及消防联动控制系统、安防系统、办公自动化系统，为了对这些子系统进行集中地监控管理，必须建立一个系统集成平台，满足对这些子系统进行集中、优化的监测、控制和管理，同时实现信息共享和信息资源的优化管理。

1.1.4 建筑智能化系统与弱电系统的关系

(1) 建筑弱电系统更侧重于各个子系统；而建筑智能化系统则侧重于大系统描述，如安防系统是一个较大的系统，其中包括视频监控系统、门禁系统、电子巡更系统、停车场管理系统、一卡通、楼宇对讲、防盗报警系统等。

(2) 建筑智能化系统特别强调智能化，如建筑设备监控系统的部分较复杂的控制对象，用常规方法控制效果不是很理想，使用智能的控制方法，则会有很好的控制效果；弱电系统对智能化的强调色彩不浓。

(3) 建筑智能化系统的网络通信子系统有着非常丰富的内容，从管理网络到林林总总的各种测控网络，管理网络是一种对数据信息处理传输的实时性可靠性要求不高的信息域网络，测控网络则是对实时性可靠性要求较高的控制域网络。除了有线网络以外，各种不同的无线网络，如划分成几个不同代际的移动无线网络，还有短距低功耗的无线网络等。弱电系统对内容丰富的通信网络没有做很细的划分。

(4) 建筑设备监控系统在弱电系统里是一个很大的子系统，里面包括中央空调的控制系统（家用中央空调系统的内容也应该包括进来）、给排水控制系统、各种冷水机组的控制系统、热源设备的控制系统、通排风设备的控制系统、照明控制系统，变配电监测、电梯监测等。