

ZHU ZHAI RUO DIAN XI TONG SHE JI JIAO CHENG

住宅弱电系统 设计教程

李英姿 等编著

住宅弱电系统设计教程

李英姿 等编著



机械工业出版社

本书以国家民用住宅建筑弱电领域设计标准和规范为依据,全面介绍了住宅建筑弱电施工图设计、住宅小区的智能化系统设计等方面的设计规范、设计要求、设计思想、设计方法和设计内容。

全书以住宅弱电系统设计中不同子系统所涉及的内容为剖析对象,详细分析讲解了住宅建筑弱电工程的相关设计要求、设计深度,对住宅弱电系统设计的前期规划、设计内容、有线电视系统、通信系统、安全防范系统、消防系统、住宅小区智能化系统设计等内容作了详细的论述。最后在对不同住宅建筑类型的弱电设计作简要分析的基础上,给出了弱电系统初步设计说明和多层住宅、高层住宅、别墅住宅、住宅小区智能化系统的施工图。

本书突出工程实践和理论知识的应用,可以作为学习建筑电气和智能建筑专业知识的配套学习材料,特别适合刚刚从事建筑电气设计、施工、监理、维护管理和其他相关专业的工程技术人员阅读,也可供高等院校有关专业师生作为工程实践教学环节的辅助参考教材。

图书在版编目(CIP)数据

住宅弱电系统设计教程/李英姿等编著. —北京:机械工业出版社, 2006.1

ISBN 7-111-17929-3

I. 住... II. 李... III. 住宅—电气设备—建筑设计—教材 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 136755 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:吉玲 责任编辑:吉玲 版式设计:冉晓华

责任校对:申春香 封面设计:王伟光 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

787mm × 1092mm $1/16$ · 17.25 印张 · 426 千字

0001—4000 册

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

封面无防伪标均为盗版

前 言

随着建筑物功能的强大和先进技术的发展,建筑电气施工图样也越来越趋于复杂化。本书就是选择在建筑电气设计中相对比较简单的、读者十分熟悉并有感官认识的住宅建筑电气设计作为讨论对象,详细完整地讲解住宅弱电系统设计的各个子系统的情况,使读者能够比较全面地了解弱电系统设计施工图的内容深度、设计要求及不同专业的配合协调等设计内容。

本书共有七章。

第一章重点介绍住宅弱电工程涉及的相关文件,包括住宅小区的分类和规划、住宅弱电系统设计要求、与住宅弱电系统设计配套的电气安全系统,以及住宅弱电系统常用的设计要求和施工验收规范。

第二章重点介绍住宅有线电视系统设计,内容包括住宅有线电视系统的构成、设计的内容和具体要求,卫星电视接收系统、有线电视系统的设备安装、传输网络中同轴电缆和光缆的选择与应用等。

第三章重点介绍住宅通信系统设计,内容包括通信中心机房、通信系统的设计、通信系统的设备安装、传输介质的选择。并分别介绍高层、多层、别墅等不同类型的住宅楼的通信系统设计。

第四章重点介绍住宅安全防范系统设计,内容包括安全防范系统的构成、结构模式和信号传输方式等内容。特别对防盗报警系统、闭路电视监控系统、出入口控制系统、可视对讲系统、家庭安全防范系统、电子巡更系统、停车场管理系统等七个子系统的构成、设计、设备、控制、安装等内容作了逐一的讲解。

第五章重点介绍住宅消防系统设计,内容涉及火灾自动报警及消防联动系统的构成、设计内容和配线系统,并且详细分析了10~18层高层住宅、18层以上的高层住宅、100m以上的超高层住宅和住宅小区消防系统设计的要点和注意事项。

第六章重点介绍住宅小区的智能化系统设计,内容包括智能化系统的设计要求、家居智能化系统的设计、智能小区的网络技术、智能化变配电系统、三表监控计费系统、住宅小区设备的自动控制及智能化管理、家居的综合布线、住宅小区智能化综合布线系统设计及“一卡通”系统设计。

第七章重点介绍住宅弱电工程设计实例,详细介绍了住宅弱电系统的初步设计说明所包含的内容和深度,列举了普通多层住宅、高层住宅、别墅住宅和住宅小区四种比较典型的建筑弱电系统设计的工程实例,给出了不同住宅类型的完整的弱电施工图。

本书通过介绍、对比不同系统在具体工程设计和施工中相互之间的配合协调的关系,其目的是希望读者在建筑弱电设计和施工过程中建立整体、连贯、协调的宏观概念的同时,也不能忽略设计和施工中微小的细节,使从事设计和施工的技术人员具备严谨的工作态度和正确的工作方法。

本书与《住宅电气系统设计教程》是姊妹篇,前者以强电系统为主,后者以弱电系统为

主，两者共同构建了住宅电气工程施工图设计领域中完整的工程设计体系。

本书除第五章由阴振勇撰写外，其余部分由北京建筑工程学院电气工程与自动化系李英姿撰写。

全书在编写过程中，参阅了大量的参考书籍、国家有关规范和标准及住宅电气工程施工图，将其中比较成熟的内容加以引用，并作为参考书目列于本书之后，以便读者查阅。同时对参考书籍的原作者表示衷心的感谢。

由于目前建筑电气施工技术发展迅速，而作者的认识和专业水平有限，加之时间仓促，书中必定存在不妥、疏忽或错误之处，敬请专家和读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第一章 住宅弱电设计基础 1

第一节 住宅小区的分类与组成 1

一、住宅小区的分类 1

二、住宅小区的组成 2

第二节 住宅小区的规划设计 2

一、设计的基本要求 2

二、设计原则 3

三、设计内容 3

四、设计步骤 3

五、设计阶段 4

六、设计人员 5

第三节 住宅小区弱电设计要求 6

一、住宅小区的整体规划 6

二、有线电视系统 7

三、电话通信系统 7

四、网络通信系统 8

五、消防电气系统 8

六、安全防范报警系统 8

七、综合布线系统 9

八、住宅小区弱电布线施工图样的

构成及内容 9

第四节 与弱电设计配套的

设计内容 10

一、电源系统 10

二、布线系统 12

三、防雷系统 17

四、接地系统 26

第五节 住宅弱电设计标准 28

一、设计规范 28

二、施工验收规范 30

第二章 有线电视系统设计 31

第一节 电视频道的划分与分布 31

一、电视频道划分 31

二、频道系统分布 31

三、中国电视频道的划分 32

第二节 有线电视系统 35

一、有线电视系统的种类 35

二、有线电视系统的组成 37

三、卫星电视接收站的组成 40

第三节 有线电视系统设计 41

一、设计参考标准 41

二、设计原则 41

三、前端系统部分设计 42

四、信号处理方式 42

五、光端机站设计 42

六、干线部分设计 43

七、室外线缆管道设计 43

八、电缆分配网络设计 43

第四节 卫星接收及有线电视

系统 46

一、设计规划及技术要求 46

二、系统设计 47

三、其他部分的设计 49

第五节 设备的选用 49

一、分支器 50

二、分配器 50

三、串接分支器 50

四、用户盒 50

五、放大器 51

六、功率分配器 51

第六节 同轴电缆的选择 51

一、类型与结构 51

二、分类 52

三、常用电缆 52

四、连接器 54

五、同轴电缆插座模块 54

第七节 光缆的特性与选择 54

一、光缆的特性	54	第一节 安全防范系统的构成	80
二、光缆的选择	55	一、安全防范系统的构成	80
第三章 通信系统设计	56	二、住宅小区安全防范工程功能要求	81
第一节 中心机房	56	三、出入口管理及周界防越报警系统	81
一、机房电源	56	四、闭路电视监控系统	82
二、机房布线	57	五、对讲防盗门系统	82
三、机房照明	57	六、住户报警系统	82
四、机房防雷	58	七、巡更管理系统	83
五、机房接地	58	第二节 安全防范系统的	
六、信息屏蔽	59	结构模式	83
七、消防系统	60	一、集成式	84
八、安全保护措施	60	二、综合式	84
第二节 通信系统设计	61	三、组合式	84
一、设计内容	61	四、安全性结构模式	84
二、设计要求	62	第三节 安全防范系统的信号	
三、通信缆线的引入	63	传输方式	85
四、交接间	64	一、传输信号	85
五、支线管道	64	二、传输距离	85
六、楼房内暗管系统	65	三、有线传输方式	85
第三节 通信系统设备	66	四、无线传输方式	86
一、交接箱	66	五、微波传输方式	86
二、分线箱和分线盒	67	第四节 防盗报警系统	87
三、过路箱和过路盒	67	一、系统组成	87
四、电话出线盒	68	二、设备组成	87
五、管材	68	三、防护区的划分	87
六、竖井内配线	68	四、设备安装	88
七、室内配线	68	五、系统工作方式	91
第四节 通信系统传输介质	69	六、工作状态设定	91
一、传输介质	69	七、传输系统	92
二、双绞线电缆	69	八、控制主机	92
三、通信电缆	70	九、输出执行设备	93
四、同轴电缆	71	十、线路敷设	93
五、光纤	74	第五节 闭路电视监控系统	93
第五节 住宅楼的通信系统设计	76	一、系统组成	93
一、高层住宅楼系统设计	76	二、系统类型	94
二、多层住宅楼系统设计	77	三、摄像设备	97
三、别墅住宅区系统设计	78	四、传输系统	98
第四章 安全防范系统设计	80	五、控制系统	99
		六、显示与记录	100
		七、防雷设计	101

八、供电与控制室要求	102	三、工作流程	131
九、住宅小区内的监控系统	102	四、系统设备	132
第六节 出入口控制系统	104	五、系统功能	132
一、系统组成	104	第二节 火灾自动报警及消防联动系 统的设计内容	133
二、系统功能	104	一、设计原则	133
三、构成模式	105	二、系统设计要求	133
四、系统设计	106	三、火灾探测器的选用	134
第七节 可视对讲系统	109	四、控制方式	134
一、系统组成	109	五、固定灭火装置的联动控制	135
二、系统功能	110	六、防、排烟设备的联动控制	137
三、系统类型	111	七、火灾应急照明系统	138
四、传输模式	114	八、火灾应急广播与报警系统	139
五、系统结构	115	九、消防通信系统	141
六、设备安装	115	十、消防系统的耐火耐热配线	141
七、传输线路选择	116	第三节 住宅与小区的消防报警 系统设计	141
八、保安人员值班室	117	一、10~18 层高层住宅	141
第八节 家庭安全防范系统	117	二、18 层以上的高层住宅	143
一、系统组成	117	三、100m 以上的超高层住宅	144
二、系统原理	118	四、住宅小区消防系统设计	144
三、探测器设备	118	第四节 消防系统配线设计	146
四、信息传输方式	120	一、配线要求	146
五、设备配置	120	二、设备的配线	146
六、安装注意事项	121	三、布线系统	148
第九节 电子巡更系统	121	四、系统接地	149
一、系统组成	121	第六章 住宅小区智能化系统设计	150
二、控制方式	121	第一节 住宅小区智能化系统的 设计要求	150
三、系统安装	123	一、系统的分类标准	150
第十节 停车场管理系统	123	二、发展原则与功能目标	150
一、系统组成	123	三、系统功能设置	152
二、系统功能	124	第二节 家居智能化系统的设计	155
三、系统种类	125	一、家庭智能化	155
四、控制系统	126	二、系统功能	156
五、系统设计	128	三、系统配置	157
第五章 火灾自动报警及消防 联动系统	130	第三节 智能小区的网络技术	158
第一节 火灾自动报警及消防联动 系统的构成	130	一、网络通道	158
一、系统分类	130	二、信息通信服务功能	159
二、系统组成	130		

三、小区信息网络系统	159
四、通信网络平台方案	160
五、网络的接入网技术	161
六、家庭网络	162
第四节 智能化变、配电系统	163
一、系统等级	163
二、电气系统的监测控制	164
三、变、配电设备监测控制	164
四、变、配电设备监控系统的组成	165
第五节 三表监控计费系统	167
一、系统分类	167
二、总线式集中电、水、煤气自动 计量计费系统	167
三、电力载波式集中电、水、煤气自动 计量计费系统	169
四、系统设计	171
第六节 住宅小区背景音乐及公共 广播系统设计	172
一、系统的组成与功能	172
二、系统结构	172
三、系统设计	174
四、控制中心机房布置及要求	175
五、设备选择	176
六、服务性广播(背景音乐)与火灾事故 广播的关系	176
第七节 住宅小区设备的自动控制 及智能化管理	177
一、自控系统的组成	177
二、供电系统自动化管理	177
三、集中空调(制冷、制热)的自动控制 及管理	178
四、自来水、煤气计费的自动化管理	179
五、消防自动报警及联动控制	179
六、保安监控	179
七、通信系统	180
八、有线电视系统	180
第八节 家居的综合布线	180
一、家居布线标准	180
二、家居布线等级	180
三、单体住宅单元布线系统	181
四、多住户住宅单元布线系统	182

第九节 住宅小区智能化综合布线

系统设计	183
一、系统设计	183
二、子系统的设计要点	186
三、电源、电气防护及接地	187
四、安装要求	189
五、缆线选择	190
六、普通小区的布线系统	190
七、高档小区的布线系统	191
第十节 “一卡通”系统设计	191
一、系统结构	191
二、系统功能	192

第七章 住宅弱电工程设计实例

第一节 弱电系统初步设计说明

一、设计依据	197
二、设计范围	198
三、通信系统	198
四、有线电视及卫星电视系统 (含闭路电视系统)	199
五、有线广播系统	199
六、扩声和同声传译系统	200
七、建筑设备监控系统	201
八、安全防范系统	202
九、车库管理系统	204
十、综合布线系统	205
十一、会议系统	207
十二、无线通信系统	208
十三、呼叫信号系统	209
十四、公共显示系统	209
十五、时钟系统	209
十六、火灾自动报警及联动系统	210
十七、智能化系统集成	211
十八、设备安装	212
十九、线缆的选型及敷设	212
二十、其他	213

第二节 普通多层住宅弱电系统

设计

一、图样目录	213
二、设备材料表	214

三、设计说明	214	二、设备材料表	243
四、施工图样	215	三、设计说明	244
第三节 高层住宅弱电系统设计	221	四、施工图样	245
一、图样目录	221	第五节 住宅小区智能化系统	
二、设备材料表	221	设计	255
三、设计说明	223	一、住宅小区弱电系统设计	255
四、施工图样	225	二、小区智能化管理系统设计	255
第四节 别墅住宅弱电系统设计	243	参考文献	266
一、图样目录	243		

第一章 住宅弱电设计基础

第一节 住宅小区的分类与组成

一、住宅小区的分类

住宅小区是构成城市的有机组成部分，也是一个城市和社会的缩影，其规划与建设水平，反映着居民在生活和文化上的追求，关系到城市的面貌，是社会物质文明和精神文明发展的主要标志。

（一）居住等级的划分

住宅小区按居住户数或人口规模可分为居住区、居住小区、居住组团三级。

居住区泛指不同人口规模的居住生活聚居地和特指城市干道或自然分界线所围合，并与3~5万人的居住人口规模相对应，配建有一整套完善的、能满足该区居民物质与文化生活所需的公共服务设施的居住生活聚居地。

居住小区是指被居住区级道路或自然分界线所围合，并与7000~15000人的居住人口规模相对应，配建有一套能满足该区居民基本的物质与文化生活所需的公共服务设施的居住生活聚居地。

居住组团是指一般被小区道路分隔，并与1000~3000人的居住人口规模相对应，配建有居民所需的基层公共服务设施的居住生活聚居地。

居住区规划是城市控制性详细规划的主要内容之一，是实现城市总体规划的重要步骤。居住区规划是满足居民的居住、工作、休息、文化教育、生活服务、交通等方面要求的综合性的建设规划，它在一定程度上反映了一个国家不同时期的社会政治、经济、思想和科学技术发展的水平。

（二）住宅小区的类型

按照住宅小区建设条件的不同，可分为新建的住宅小区和城市旧住宅小区改建。

按照住宅小区所处位置的不同，可分为城市内的住宅小区和独立的住宅小区。城市内的住宅小区在用地上是城市居住用地的有机组成部分，住宅小区内设有为小区居民服务的公共设施，这类小区在建设管理、生活供应及居民的工作、学习、休息等方面都与城市有密切的联系。

独立的住宅小区一般是专为某一厂矿企业职工及其家属而建，因而居住对象较单一。这类住宅小区多远离城市而与城市交通联系不便，具有较大的独立性，面积往往较大，小区内设置的公共服务设施项目定额指标都比城市内住宅小区有所增加。

另外，还有一类独立的住宅小区建在城外自然景观环境较好的地段，建设标准较高，多为低层住宅区或别墅区，区内居民就业在城内，来往交通靠私人拥有的机动车，此类住宅小区在居民的工作、生活等方面也与城市存在较密切的联系。

此外,按照住宅小区内住宅层数的不同,又可分为低层住宅小区、多层住宅小区、高层住宅小区或各种层数混合修建的住宅小区;按照住宅小区内建设标准的不同,可分为普通住宅区、高级公寓住宅区及别墅住宅区等。

二、住宅小区的组成

1. 住宅小区的组成 住宅小区的组成基本上可分为以下两类。

(1) 建筑工程:主要为居住建筑,其次是公共建筑、市政公用设施用房(如水泵站、调压站、锅炉房等)和其他建筑及各类小品建筑等。

(2) 室外工程:包括地上、地下两部分。其内容有道路工程(各种道路包括车行道及人行步道等)、绿化工程(各类绿地及配植)、市政工程管线(给水、排水、供电、煤气、供暖、有线电视等管线和设施),以及挡土墙、护坡、踏步等。

2. 住宅小区规划用地 住宅小区规划总用地,应包括居住区用地和其他用地两类。其各类、项用地名称可采用规定的代号表示,如表 1-1 所示。

表 1-1 住宅小区用地平衡控制指标

(单位:%)

用地构成	居住区	居住小区	居住组团
住宅用地(R01)	45 ~ 60	55 ~ 65	60 ~ 75
公建用地(R02)	20 ~ 32	18 ~ 27	6 ~ 18
道路用地(R03)	8 ~ 15	7 ~ 13	5 ~ 12
公共绿地(R04)	7.5 ~ 15	5 ~ 12	3 ~ 8
居住区用地(R)	100	100	100

第二节 住宅小区的规划设计

一、设计的基本要求

住宅小区的规划是居民在居住、工作、休息、文化教育、生活服务、交通等方面要求的综合性的建设规划。住宅小区规划设计一般应满足以下几方面的要求。

(1) 使用要求。满足住宅小区居民的使用要求,为居民创造一个生活舒适便利的居住生活环境。住宅小区各项用地布局要合理,要有完善的住宅和公共服务设施,有道路及公共绿地。

(2) 卫生要求。住宅小区规划设计要满足居民对卫生方面的要求,即为居民创造良好的日照、通风条件、无空气污染、水污染及噪声污染的生活环境。

(3) 安全要求。住宅小区规划应满足居民对安全方面的要求,对住宅小区居民日常居住的安全及防止火灾、地震、人防等方面有较周密的考虑,创造安全的小区居住环境。

(4) 经济要求。住宅小区的规划与建设应适应社会主义市场经济的要求,与国民经济发展的水平、居民生活水平相适应,在满足居民使用的前提下,尽可能降低建设造价并节约城市用地。

(5) 美观要求。住宅小区规划要满足居民对居住环境美观的要求。

二、设计原则

根据 GB 50180—1993《城市居住区规划设计规范》简称《规范》，居住区的规划设计应遵循下列基本原则。

- (1) 符合城市总体规划的要求。
- (2) 符合统一规划、合理布局、因地制宜、综合开发、配套建设的原则。
- (3) 综合考虑所在城市的性质、气候、民族、习俗和传统风貌等地方特点和规划用地周围的环境条件，充分利用规划用地内有保留价值的河湖水域、地形地物、植被、道路、建筑物与构筑物等，并将其纳入规划。
- (4) 适应居民的活动规律，综合考虑日照、采光、通风、防灾、配建设施及管理要求，创造方便、舒适、安全、优美的居住生活环境。
- (5) 为老年人、残疾人的生活和社会活动提供条件。
- (6) 为工业化生产、机械化施工和建筑群体、空间环境多样化创造条件。
- (7) 为商品化经营、社会化管理及分期实施创造条件。
- (8) 充分考虑社会、经济和环境三方面的综合效益。

三、设计内容

住宅小区规划设计的内容一般有以下几个方面。

- (1) 选择、确定住宅小区用地位置、范围(包括改建范围)。
- (2) 确定小区规模，即确定人口数量和用地的多少(或根据改建地区的用地多少来决定人口的数量)。
- (3) 根据住宅小区建设及开发单位的要求，拟定住宅小区居住建筑类型(包括单身宿舍)、层数比例、数量及布置方式。
- (4) 根据《规范》的相关规定及建设开发单位的要求，拟定住宅小区公共服务设施的内容、规模、数量(包括用房和用地)、分布和布置方式。
- (5) 根据《规范》的相关规定拟定各级道路的宽度、断面形式、布置方式。
- (6) 根据《规范》的相关规定拟定公共绿地、体育、休息等室外场地的数量、分布和布置方式。
- (7) 拟定有关的市政公用设施工程规划设计方案。
- (8) 拟定住宅小区各项技术经济指标和造价估算。

四、设计步骤

弱电系统的规划设计步骤包括用户需求分析、提出规划设计方案和可行性研究三步。

(一) 用户需求分析

设计者应首先通过与业主口头交谈、讨论和分析研究收集用户对弱电系统所提出的设想、要求和问题，限定弱电系统所达到的目标。在此基础上，设计者整理用户的需求，对业主的要求明确化、定量化，形成科学的、严格的、可操作的具体目标，即从功能、性能、实施和费用等方面结合现有的产品和各类相关技术确定系统目标。

（二）提出规划设计方案

在确定系统目标的基础上，设计者应围绕用户需求和建筑物的功能，从宏观角度对弱电系统的总体规模和性能指标、各个子系统的规模和性能指标、所选用的技术和如何实现等进行叙述和论证。对用户系统有一个总体概念和了解，便于对今后的实施和使用经费做到心中有数，同时它也是系统分析阶段的文档资料。

规划设计方案一般包括以下三条。

- （1）目标系统的总体概况。
- （2）目标系统的总体结构。
- （3）各子系统的描述。

各子系统的描述包括系统目标、系统布线结构、系统实施计划、系统经费概算。

规划设计方案要注意以图文并茂的形式和通俗易懂的语言，将设计意图充分表达出来，以供有关决策和技术人员作为论证和评价的基础。

（三）可行性研究

在规划设计方案出台后，则要进行可行性研究，即主要对该弱电系统建设的必要性、技术的先进性、经济的合理性作出明确的判断，只有在调查判断过程中，确认建设该系统符合上述三条时，才可进行下一步设计。

五、设计阶段

（一）总体设计

从总体设计开始，设计人员将根据用户需求书和规划设计方案，考虑实际的技术条件、经济条件及社会条件，确定系统的实施方案。

如果说在上一阶段，设计人员的主要任务是调查研究、了解情况的话，那么从这个阶段开始的主要任务是在各种技术手段和实施方法中权衡利弊，进行精心设计，尽可能提高系统的可靠性、实用性和可扩充性。

总体设计是一个从目标系统到具体实现的逐步细化的设计过程，可分为两个前后衔接又相对独立的阶段，即总体设计和详细设计。

总体设计是对目标系统的统筹和设计，是对规划设计的修改、补充和深化，它包括系统功能设计、集成设计、逻辑设计、应用设计、协调设计、流程设计、环境设计。

（二）详细(工程施工)设计

工程施工设计中最重要的是系统施工图设计，它是系统技术设计和施工平面图设计的总称，通常在系统初步设计和工程实施方案设计后即可进行施工图设计。

1. 设计内容 工程施工图设计首先是将系统规划设计和施工方案中较基本的软、硬件配置，系统功能要求作细致全面的技术分析和工程参数计算，取得确切的技术数据后，再绘制在施工平面图样上。特别是集成系统更需要对其有关子系统在各专业方面的安装工艺、接口界面等提出详细的要求和相应的文字说明。

2. 对土建的要求 对于土建施工中要求预留孔洞、预埋件、线槽和桥架的敷设也需在施工图中有明确的位置、尺寸、走向等，对于系统所需监控和管理的各类定型机电设备产品的施工安装图绘制也应采用《国家标准通用图集》，以便节约工时和加快施工进度。

3. 工程施工图设计的深度应满足以下的要求

(1) 土建施工所需预留孔洞、预埋件、线槽和桥架的定位、尺寸,以及走向的工艺与敷设要求。

(2) 做好弱电设备机房和弱电井的电源和接地预留,接地可采用联合接地,电阻不应大于 1Ω ;采用弱电单独接地时,接地电阻不应大于 4Ω 。

(3) 相对不变层(如设备层)、层面部分区间、大楼接入网的管道预埋。

(4) 中央监控室、各类弱电机房的位置大小、平面布置要求。

(5) 系统现场控制器(DDC)、监控点(IP/OP)的定位及安装要求。

(6) 系统配线规格和布线要求。

(7) 系统设备线路端接的编号和方式。

4. 系统工程施工图样一般包括的内容 它包括图样目录、施工总体说明、各弱电子系统系统图、系统管线平面图、弱电井、机房的布置详图、系统配线与端接图。

施工图样设计主要以上述图样为主,如果图样上表示不清楚的,可在总体说明或相应图样中辅以文字说明,文字说明是对施工图样的补充。

由于弱电系统是采用集中统一的一体化综合设计,因此在进行施工平面图设计时就有可能在一套施工平面图上反映各子系统(除火灾报警系统按规范需另行独立设计以外)的工程预埋线管、线槽和桥架的安装配线的敷设和布线方式及相应的设备定位。

(三) 修改、扩充完善设计

1. 修改设计 在弱电系统施工安装后,经过系统、分系统联合调试并对系统的功能、性能指标测试,如果发现功能、性能指标不达标或不完善的地方,只有通过修改设计才能满足系统的应用需求。

2. 扩充完善设计 建筑的弱电工程从立项到设计、施工、安装、调试、评估及验收大约要2~3年的时间,这样一个长的生成周期,由于技术的发展变化和人们对系统认识的不断深化,系统验收时会提出系统存在许多不完善的地方,需要扩充设计。扩充设计的内容完全取决于用户的需求,扩充设计工作做好了,往往会起到锦上添花的作用。

六、设计人员

从系统的规划设计到系统扩充设计的完成,整个建筑弱电系统工程完成了一个设计周期。

在这个设计周期中,设计部门与人员通常不会是一成不变的。国内目前能够承担弱电设计的部门主要有一部分甲级设计院和系统集成商。系统集成商并不直接从事硬件和软件的生产 and 开发,而是活跃在用户和制造商之间,根据需求提出系统建设方案,选择不同厂家进行组合,以自己的技术和经验为用户建设一个适用的系统,并承担对用户的培训和进行跟踪服务。

从设计的步骤、内容和设计院与系统集成商能力与工作方向来看,规划设计和总体设计由有实力的甲级设计院来进行,详细设计和系统修改扩充设计由系统集成商来做,是一个比较合理的分工搭配。即:设计院的主要职责是完成总体方案与系统设计,并解决好与其他专业设备及其管线间的施工配合;系统集成商在设计院的指导下进行详细设计,并修改、扩充完善设计。

第三节 住宅小区弱电设计要求

一、住宅小区的整体规划

(一) 总体规划设计

做好住宅小区总体规划设计是十分重要的。它是做好住宅弱电系统设计的重要前提条件。

对于大型的或较大规模的智能住宅小区，特别是由几十栋、上百栋多层建筑或由许多栋多层、小高层及高层住宅楼组成的住宅小区，它们往往是通过多期施工才能建设好整个住宅小区，因此，在该工程方案设计阶段或初步设计阶段就应该着手做好住宅小区弱电布线的总体规划设计。

(二) 选好物业管理中心机房的位置

各个智能子系统的中心设备均设置在该机房内，通向各个建筑的各子系统线缆均以该机房为起点向外辐射。所以物业管理中心机房的位置是很重要的。

选择物业管理中心机房的位置主要注意如下几点：

(1) 物业管理中心机房应尽量在整个住宅小区中心或相对中心的位置，地上及地下“交通”条件好，位于住宅小区主干道上，地面道路较宽，地下敷设管道条件好，弱电管道便于沿住宅小区干道通向小区各栋建筑。

(2) 由物业管理中心机房向外敷设弱电管道的方向数应是两个以上，从而避免出线方向少使弱电管道过于集中。

(3) 物业管理中心机房应与管理中心办事机构建在一处，以便于相互联络及对机房的管理。

(4) 物业管理中心还应选在整个住宅小区的一期工程范围内，以便于管理中心与一期工程同期建设，同时投入使用。

(5) 要考虑通向本住宅小区的市政弱电线缆(即电话、有线电视及宽带网光缆)引入物业管理中心机房的敷设路径应选择在一期工程范围内，实现市政线缆引入工程与一期工程同步，避免出现一期工程建成了，因无电话线、宽带网光缆或电视信号而影响一期工程配套使用。

(三) 交接配线区

对于规模较大(如几千户)的智能住宅小区，一般是把整个住宅小区划分为几个大块，这是由工程的总体规划及住宅小区主干道所确定(分割)的，通常叫组团，组团有大有小，它与交接配线密切相关，是划分交接配线区的基础，一般一个组团为一个交接配线区，组团大也可被划分为多个交接配线区。

1. 交接配线区 一个交接配线区内的住户数量以 500 户以内为宜，当一个光节点的用户超过 500 户时，系统信噪比将降低到临界极限以下，严重影响信号的传输。

例如，《住宅楼房电信设施规定》(DBJ 01—601—1999)中指出电信专用交接配线间 1000 户设一个，对于有 1000 户的社区或是交接配线间，可设两个电视信号光节点前端箱。

一个交接配线区内的住宅建筑应在同一组团内，各建筑相邻且为同一期施工，同期

竣工。

2. 交接配线间 一个交接配线区需设置一个交接配线间,该配线间面积以 $15 \sim 20\text{m}^2$ 为宜,由于配线间内需安装网络设备、电话配线设备、CATV 光电转换前端设备,以及其他各智能系统的设备及线缆,所以在有条件的情况下,如以地下室为交接配线间时,配线间面积还应适当加大。

交接配线间还应具备稳定可靠的市电或配备不间断电源(UPS);一套满足规范要求的接地装置;能具备多根弱电电缆方便地进出配线间的条件;其配线间室外便于与住宅小区弱电干线管道相通,由交接配线间引出的电缆能方便地敷设至配线区内各栋住宅楼。

用地下室作为交接配线间时,应特别注意室内的通风及防潮,特别是对南方潮湿地区。

3. 交接配线 交接配线的基本功能是:连接由物业管理中心机房引来为本配线区服务的干线线缆。经配线间内配线设备对线缆的配线及对弱电信号的处理分配,再分送到配线区内各个建筑栋号。

二、有线电视系统

(一) 一般要求

(1) 建筑物的有线电视设备及管网系统采用暗设方式。

(2) 建筑物的有线电视系统由暗配线网及暗管网组成。

(二) 交接配线间

交接配线间内设光电转换设备,将物业中心前端引来光纤中的光信号转变为电信号,提供给配线区内住户电视、图像、数据,以及今后有可能出现的话音通信服务,即一个交接配线区就是一个有线电视系统的光电转换节点,由该节点再向区内各建筑按方向引出同轴电缆(非每建筑一条)。

交接区内配线可按有线电视系统传统方式进行。

为了使有线电视系统有一个较高的起点,光纤/同轴电缆混合网络(HFC)的有线电视系统应按双向系统设计。为此,系统的有源器件带宽应为 750MHz 或 860MHz ,放大器起码具备增加反向放大器模块的条件,无源器件频宽应达到 1000MHz ,所有采用的射频同轴电缆及各类器件均应是具有强屏蔽性能的器材,如采用具有四层屏蔽层的物理发泡同轴电缆、有金属外壳的密封器件等。

(三) 具体要求

(1) 有线电视管网系统由管道、缆井、单元过渡管、引上管组成。

(2) 有线电视管网系统必须与区外有线电视干线系统相连通。

(3) 有线电视管道应尽可能走直线;车行道下管道埋深不小于 0.8m ,人行道和进户管道埋深不小于 0.6m ,特殊地段如有保护设施可酌减。进户管道应在距建筑散水坡以外 2m 设缆井;先施工建筑的地下进户管应预埋并伸出散水坡 2m ,以便与后施工的有线电视管网相接。

(4) 有线电视管道采用穿管敷设。

三、电话通信系统

(一) 配线间

配线间内设置具有跳线功能的电话交接配线箱(柜),由物业管理中心机房引来为本交接