



住宅电气 与智能小区系统设计

POWER DISTRIBUTION AND INTELLIGENT SYSTEM DESIGN FOR RESIDENTIAL COMMUNITY

李英姿 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

住宅电气与智能小区系统设计

李英姿 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书以国家最新颁布的 JGJ 242《住宅建筑电气设计规范》和相关设计规范为依据,全面介绍了智能化住宅小区的供配电系统、室内外管线工程、室内外照明系统、信息系统、小区信息化应用系统、住宅防雷与接地系统等方面的设计规范、设计要求、设计思想、设计方法和设计内容。

全书共分八章,包括绪论、用电负荷、供配电系统设计、照明系统设计、信息系统、智能化住宅建筑小区、防雷接地系统、住宅电气系统与智能化系统设计。本书最后还给出了住宅小区的外线工程、变配电工程和多层住宅、高层住宅、别墅住宅的施工图。

本书突出工程实践和理论知识的应用,可以作为高等院校建筑电气和智能建筑专业的教材,也可供从事建筑电气设计、施工、监理、维护管理和其他相关专业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

住宅电气与智能小区系统设计/李英姿编著. —北京:中国电力出版社,2012.8

ISBN 978-7-5123-3415-1

I. ①住… II. ①李… III. ①智能化建筑-电气系统-系统设计
IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 194919 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>

责任编辑:周 娟 杨淑玲 责任印制:蔺义舟 责任校对:李 亚

北京丰源印刷厂印刷·各地新华书店经售

2013 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 开本·33.75 印张·798 千字

定价:69.80 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

本书依据最新颁布的设计规范来撰写,涉及住宅建筑的电气系统设计、弱电系统设计、小区智能化系统设计等方面的内容,通过详细而完整地讲解住宅建筑电气设计的各个子系统的设计细节,使读者能够比较全面了解电气设计施工图的深度、设计要求、不同专业的配合协调等内容。

本书共有八章:

第一章重点介绍住宅建筑的发展与分类,住宅建筑设计相关的设计规范、施工图设计要求,建筑电气设计中各专业之间互提条件的内容。

第二章重点介绍住宅电气负荷的构成,负荷计算,能量损耗计算,无功补偿,变压器容量计算和备用电源容量计算等。

第三章重点介绍小区住宅的供配电系统设计,内容包括供电系统的设计内容与程序,10/0.4kV 变电所主接线,配变电所,配电系统的设计,低压配电装置,电缆、导线和母线槽,室外电缆线路设计,室内电缆线路设计,常用设备电气装置和弱电系统机房供配电系统设计。

第四章重点介绍住宅电气照明系统的设计,内容包括照明设计基础,套内照明设计,插座设计,套内配电系统设计,电能计量、应急照明设计,室外照明设计等。

第五章重点介绍住宅信息系统设计,内容包括住宅信息设施系统的组成和设施,机房工程,接入网,小区内信息干线系统设计,室外信息管道系统,室外信息设备与线缆,室内信息管道与设备、信息设施系统设计(电视、电话、网络系统和家庭综合布线)。

第六章重点介绍智能化住宅建筑小区系统设计,信息化应用系统(物业运营管理系统、信息导引及发布系统、智能卡应用系统、信息网络安全管理系统、家居管理系统),建筑设备管理系统(建筑设备监控系统、能耗计量及数据远传系统)、公共安全系统(火灾自动报警系统、安全技术防范系统、应急联动系统),公共广播系统,小区智能化系统集成。

第七章重点介绍防雷与接地系统,包括防雷措施,防雷装置,电涌保护器,接地系统,等电位联结、小区智能化系统防雷与接地。

第八章重点介绍住宅电气系统与智能化系统设计实例,包括小区外线工程,变配电所和住宅电气系统。

本书由北京建筑工程学院电气工程及其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和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。同时对参考书的原作者表示衷心感谢。

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,书中必有不妥、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 绪论	1
第一节 住宅建筑	1
一、住宅建筑概述	1
二、现代住宅	5
三、住宅小区	7
第二节 住宅分类	8
一、按楼体高度分类	8
二、按楼体结构形式分类	8
三、按楼体建筑形式分类	10
四、按房屋类型分类	12
五、按房屋政策属性分类	16
第三节 住宅建筑有关设计规范	17
一、通用标准	17
二、住宅建筑	18
三、建筑防火	18
四、建筑设备	19
五、建筑电气	20
六、建筑环境	23
七、建筑节能	23
第四节 建筑工程涉及的相关单位	24
一、建设方	24
二、勘察单位	24
三、设计方	24
四、施工单位	24
五、监理单位	24
第五节 建筑电气施工图设计的具体要求	25
一、初步设计阶段	25
二、电气施工图设计阶段	25
三、设计说明书	27
四、设计图样	30

五、主要设备表	31
六、设计计算书	31
第六节 建筑电气设计中各专业之间互提条件的内容	31
一、总图向其他专业提供的条件	31
二、建筑专业向其他专业提供的条件	32
三、结构专业向其他专业提供的条件	32
四、给排水专业向其他专业提供的条件	32
五、电气专业向其他专业提供的条件	32
六、暖通专业向其他专业提供的条件	32
第二章 用电负荷	33
第一节 用电负荷的构成	33
一、小区配套设施	33
二、动力系统	33
三、照明系统	39
四、弱电系统	42
第二节 负荷计算	44
一、负荷等级	44
二、用电负荷	45
三、用电负荷计算	52
第三节 能量损耗计算	58
一、线路损耗	58
二、变压器功率损耗	59
第四节 无功补偿	60
一、功率因数	60
二、无功补偿容量	61
三、电容器数量	63
四、补偿方式	64

五、补偿后负荷容量计算	65
第五节 变压器容量计算	66
一、住宅小区视在功率	66
二、住宅小区变压器总容量	66
三、变压器负荷率	66
四、变压器容量	67
五、变压器数量	67
第六节 备用电源容量的计算	67
一、柴油发电机组	67
二、蓄电池	68
三、UPS	69
四、EPS	69
第三章 供配电系统设计	72
第一节 变电所主接线系统设计	72
一、电气主接线设计程序	72
二、电气图样报审内容	73
第二节 10/0.4kV 变电所主 接线系统	73
一、电源	73
二、10kV 系统主接线	76
三、0.4kV 系统主接线	77
四、自备电源	77
五、10kV 供电系统接线	77
第三节 配变电所	84
一、所址选择	84
二、配变电所类型	84
三、设备选择	85
第四节 配电系统设计	96
一、配电线路设计要求	96
二、接线方式	97
三、环网柜	99
四、配电系统应用	105
第五节 低压配电装置	108
一、分类	108
二、结构	109
三、动力配电箱(柜)	113
四、配电等级	114
五、接线	117

第六节 电缆、导线与母线槽	120
一、电缆	120
二、绝缘导线	126
三、母线槽	127
第七节 室外电缆线路设计	131
一、概述	131
二、电气部分	131
三、土建部分	133
四、电缆工作井	138
五、防火设计	139
六、防水措施	141
七、通风设施	141
八、《住宅建筑电气设计规范》关于 室外低压电缆的要求	141
九、小区电缆外线设计	141
第八节 室内配电线路设计	145
一、配电干线	145
二、线路标注	149
三、敷设方式	150
四、电气竖井内布线	156
五、《住宅建筑电气设计规范》关于 低压配电的要求	157
第九节 常用电气设备装置	160
一、电梯	160
二、电动门	167
三、家居配电箱	170
第十节 弱电机房供配电 系统设计	174
一、机房供配电系统设计原则	174
二、用电负荷	176
三、供电电源	177
四、配电系统	178
五、UPS 电源系统	180
六、防雷与接地	183
七、布线	184
第四章 照明系统设计	185
第一节 照明设计基础	185
一、照度标准	185

二、灯具选择	187	一、信息设施系统	244
三、光源选择	189	二、系统要求	244
第二节 套内照明设计	191	第二节 基础设置	246
一、灯位布置	191	一、基础设施	246
二、开关布置	193	二、天、馈线配套设施	247
三、照明控制	195	第三节 机房工程	248
四、楼梯照明	197	一、机房工程概述	248
第三节 插座设计	200	二、机房设置	248
一、插座分类	200	三、机房面积	251
二、插座选择	201	四、机房工艺	252
三、插座设置	202	五、机房环境	253
四、接线	203	六、电源	254
五、套内插座布置	203	七、防雷及接地	254
第四节 套内配电系统设计	204	八、消防保障	255
一、配电箱	204	九、控制室	255
二、回路	204	十、弱电间及弱电竖井	255
三、保护电器	205	十一、电信间	256
四、导线	206	第四节 接入网	256
五、套内配电系统	206	一、接入网	256
第五节 电能计量	207	二、接入网络	258
一、电能表	207	三、接入点	262
二、电能表接线	209	四、交接配线区	264
三、单相电能计量设置	209	第五节 小区内信息干线	
四、电能计量系统设计	211	系统设计	265
五、电能表箱	212	一、网络拓扑	265
第六节 应急照明设计	213	二、光缆干线	268
一、照度标准	213	三、电缆干线	270
二、电源	213	四、无线网络	274
三、控制方式	214	五、视频干线网络	274
四、安装位置	216	第六节 室外信息管道系统	278
五、系统设计	217	一、位置与路由	278
六、照明节能	222	二、地下信息管道	279
第七节 室外照明设计	222	三、人（手）孔井	283
一、道路照明	222	第七节 室外信息设备与线缆	285
二、景观照明	234	一、配线设备	285
第五章 信息系统	244	二、交接设备	285
第一节 信息设施系统及信息化		三、通信电缆	287
应用系统	244	四、通信光缆	290
		五、双绞线	296

六、同轴电缆	298
第八节 室内信息管道与设备	301
一、光纤接入系统	301
二、竖井	302
三、暗配管系统设计	304
四、布线接入系统	306
五、光缆配线设备	306
六、电缆配线设备	311
七、设备安装	312
第九节 信息设施系统设计	313
一、套内信息设施系统	313
二、家庭综合布线系统	315
三、信息系统设计案例	322
四、有线电视系统设计	322
第六章 智能化住宅建筑小区	334
第一节 智能化小区	334
一、智能化小区概述	334
二、系统功能	334
第二节 信息化应用系统	336
一、信息化应用系统概述	336
二、物业运营管理系统	336
三、信息导引及发布系统	337
四、智能卡应用系统	339
五、信息网络安全管理系统	343
六、家居管理系统	343
第三节 建筑设备管理系统	346
一、建筑设备管理系统概述	346
二、建筑设备监控系统	347
三、能耗计量及数据远传系统	350
第四节 公共安全系统	354
一、公共安全系统概述	354
二、火灾自动报警系统	354
三、安全技术防范系统	357
四、应急联动系统	379
第五节 公共广播系统	381
一、公共广播系统概述	381
二、系统设计	383
三、传输线路	386

四、设备	388
五、小区应用	390
第六节 小区智能化系统集成	392
一、小区智能化系统集成概述	392
二、智能家居	392
三、系统集成设备	393
第七章 防雷接地系统	397
第一节 防雷措施	397
一、防雷接地系统设计	397
二、建筑物的年预计雷击次数	397
三、建筑物的防雷分类	400
四、建筑物的防雷措施	400
第二节 防雷装置	402
一、材料	402
二、接闪器	404
三、引下线	409
第三节 电涌保护器	412
一、电涌保护器概述	412
二、防雷区和防雷击电磁脉冲	415
三、电涌保护器接线	420
四、低压配电系统中的应用	425
五、电信信号网络中的应用	428
第四节 接地系统	429
一、接地方式	429
二、接地要求	430
三、接地装置	431
第五节 等电位联结	434
一、等电位联结概述	434
二、等电位联结材料	436
三、总等电位联结	437
四、局部等电位联结	439
五、信息设备等电位	444
第六节 小区智能化系统防雷 与接地	445
一、整体设计	445
二、建筑物防雷	445
三、低压终端配电系统防雷	448
四、智能化系统防雷	450

第八章 住宅电气系统与智能化

系统设计实例 458

第一节 小区外线工程..... 458

一、小区供电线路 458

二、小区弱电干线 458

三、小区路灯照明 459

第二节 变配电所..... 469

一、变电所主接线 469

二、变电所平面布置 475

三、防雷接地 477

第三节 住宅电气系统..... 478

一、别墅 478

二、多层住宅楼 490

三、高层住宅楼 490

参考文献 529

第一章 绪 论

第一节 住 宅 建 筑

一、住宅建筑概述

住宅是人类生存所必需的物质资料。从物质形态考察,住宅不是纯粹的自然空间,是人类利用自然物质对自然空间进行再创造而形成的人工空间。

1. 住宅的定义

在《现代汉语词典》里,住宅被定义为“住宅即住房,供人居住的房屋”。《房地产大辞典》则将住宅定义为“以家庭为单位,满足家庭生存和发展需要的建筑物。住宅的物质客体就是生活用房。”

在人类几千年的发展进程中,住宅的形态早已发生了剧烈的变化。从最早的“巢居”、“穴居”,到古代的庭院、阁楼、宫殿,再到今天更多元化的居住形态。住宅的外在形态虽然差异很大,但人类居住的住宅都包含以下几个方面的要素:

(1) 相对独立的空间。空间是人居住行为的载体。离开了特定的空间,人的居住行为无法完成。这种用于居住的空间就是住宅。居住空间并非一定是人造的或一定是围合的空间,空间先于人类而存在,当其被人类的居住行为所用时,就称为居住空间。

(2) 以居住行为为内容的空间。住宅是一种以居住行为为内容的空间,也就是说,住宅的目的是为了满足人们的生活需要,如起居饮食、休养生息等。

(3) 连续居住。住宅与其他建筑的核心差别在于是否具有持续居住的含义。首先是主观心理状态上将其作为住宅,其次应当具有一定程度的连续性。住宅不要求是永久居住,只要该居住行为有一定的持续性即可。

2. 中国住宅发展历程

中国住宅房地产的 60 年发展记录了住宅房地产从基本生存型—温饱型—舒适型—享受型的发展阶段,建设的理念和开发模式跟随着住房体制变革,按简单模仿型—探索型—理智型—精明型的规律不断发展。

(1) 住宅标准的发展。20 世纪 30 年代,上海、天津出现了里弄式住宅(中西结合的产物),常见有单间式、一间半式、两间式、三合院、四合院、锁头式楼房,其表现形式为低层、低密度住宅。

20 世纪 50 年代,住房紧张,主要是解决住宅的有、无问题,常采用住宅新村(苏联模式)。

改革开放后,人均居住面积由 1979 年的 3.6m^2 上升到 8.8m^2 ,主要解决旧式住宅的过度使用问题、合理布局与合理使用的矛盾。但小区规划具有盲目性,公建指标已不能满足要求。

1996 年 5 月,在依斯坦布尔召开的“世界人居二次会议”上,我国政府提出:努力将

中国城市住区建筑规划合理,配套齐全,有利工作、方便生活,环境清洁、优美、安静,居住条件舒适的人类住区。2000年城镇住房标准为每户居民有一处住宅,70%的家庭可以居住一套使用功能基本齐全的住宅,人均居住面积达 9m^2 ,人均使用面积达 12m^2 。到了2010年,全国城镇居民每户都有一处使用功能基本齐全的住宅,人均使用面积达 18m^2 ,基本达到人均一间住房,并有较好的居住环境。

1999年后,我国推行住房商业改革后的新区建设,包含安居型和小康型住宅,取消福利分房,将住宅建设纳入经济循环之中。

(2) 住宅规划的发展。

1) 街坊建设。20世纪50年代以前住宅规划主要形式是扩大街坊模式,效仿苏联提出扩大街坊的规划原则,即一个扩大街坊中包括多个居住街坊,扩大街坊的周边是城市道路,在住宅的布局上明显强调周边式布置。

50年代后期发展居住小区规划理论,用地一般约为 10hm^2 ,以小学生不穿越城市道路、小区内日常生活服务设施为基本原理。小区内采用居住小区和住宅组团两级结构。

60年代在总体布局中运用“先成街、后成坊”的原则,住宅新村中心常采用一条街的形式,沿街两旁配有各种商店、餐馆、旅馆、剧场等商业文化配套设施,形成热闹繁华的商业中心,既方便了居民的生活,又体现了新的城市风貌。

2) 成片建设。70年代后期为适应城市建设规模迅速扩大的需求,住宅建设由老城分片插建改由成片集中统一规划、统一设计、统一建设、统一管理,成为主要的建设模式,逐渐形成居住区—居住小区—住宅组团的规划结构。居住区级用地一般有数10公顷,有较完善的百货商店、综合商场、影剧院、医院等公建配套。城市居住区有相对的独立性、完整性,居民日常生活要求均能在居住区内解决。

80年代以后,居住区规划开始合理配置公共建筑,注意组群组合形态的多样化,注重居住环境的建设,组团空间绿地和集中绿地的做法受到普遍欢迎。一些城市还推行了综合区的规划,如形成工厂—生活综合居住区、行政办公—生活综合居住区、商业—生活综合居住区。综合居住区规划具有多数居民可以就近上班,有利工作和方便生活的特征。在这一阶段,因为单一的住房行政供给制度,福利分房越来越难以满足人们不断增长的住房需求,住房短缺的矛盾逐渐显现出来。

3) 小区试点。80年代中期开始,在全国开展以济南、天津、无锡的“全国住宅建设试点小区工程”,使我国住宅建设取得了前所未有的成绩。三年时间里,小区试点超过数百个。在这个阶段,以公共空间—半公共空间—半私密空间—私密空间序列理论受到普遍欢迎。

4) 小康住宅示范小区。90年代开始的“中国城市小康住宅研究”和1995年推出的“2000年小康住宅科技产业工程”,历经10年,为我国住宅建设和规划设计水平跨入现代住宅发展阶段起到了重要的作用。“以人为核心”理念的提出带动了全国居住区规划理念和方法的发展。人均建筑面积 35m^2 、绿地率提高到35%、汽车停放等细节都是当时推出的先进理念,小康住宅被认为是未来发展的方向,对引导住宅建设发展具有重要意义。

5) 商品楼盘。1998—2008年是商品化住宅发展的10年,房地产发生了许多创新性的变化。城市化加快,核心城市中心土地紧缺,住区选址开始向城郊扩展。

(3) 住宅建筑设计的发展。

1) 建国初期。建国初期的住宅设计大体沿袭了欧美的生活方式进行平面布局,以起居

室为中心组合其他空间,多为低层砖木结构,少量为钢筋混凝土结构。

20世纪50年代中期引入了苏联单元式住宅设计手法,取消了以起居室为中心的居住模式,改为内走廊布置方式增加了独立房间,加大了厨房卫生间面积,以适应多个家庭合用一套住宅的需要。

2) 简易住宅。60年代初国家遭遇“大跃进”的冲击,又面临三年自然灾害,住宅发展到了最低点。全国各地出现了一批简易住宅,减小了住宅的开间与进深,厨房及厕所的尺寸极小,出现了厨房、住房分离和共用厕所的住宅。住宅的简易程度已不能满足人的基本生活需求与房屋的基本要求。

3) 复苏住宅及体系化技术。70年代以后,为解决土地紧缺的矛盾,北京、上海、广州等大城市相继兴建了少量的高层住宅。当时中国建筑情报所发布的“科技情报100项体系技术”研究成果,促成了高层建筑多种体系技术的探索和发展,并不断推陈出新,高层技术由内浇外砌、内浇外挂、框架轻板直到探索全现浇、全大板、全升板、飞模、滑模建筑等技术,对我国的施工技术提高有很大的促进作用,高层建筑施工技术逐步成熟并快速提高。

4) 住宅设计竞赛。1987年举办了“中国‘七五’城镇住宅设计方案竞赛”,更多地考虑了现代生活居住行为,起居厅的概念得到了注意,“大厅小卧”式住宅设计得到了普遍欢迎和应用。

1989年的住房体制改革,开展了“全国首届城镇商品住宅设计竞赛”。竞赛主题定为“我心目中的家”,鼓励设计者设身处地发挥想象力,创造一个宜人的居住环境。

1991年第二次“中国‘八五’新住宅设计方案竞赛”开始。设计竞赛重点放在住宅功能改善,由“粗放型向精品型转换”,强调住宅空间利用、厨卫功能、节地节能以及地方风貌等,方案出现了空间利用的众多手法,如错层住宅、复合住宅、跃层住宅、坡屋面利用,甚至利用时空概念的四维空间设计等。

1998年以“迈向21世纪的中国住宅”为主题的第三次“九五”住宅设计方案竞赛活动开展,设计竞赛要求利用产业化理念的成熟和四新技术的提高等条件,创造以产业化技术为条件的现代居住要求的住宅套型;要求住宅设计考虑可持续发展的可能;要有适度的超前意识,引导我国住宅建设在21世纪前期的发展方向。

5) 砖混住宅体系化。1984年结合建设部“砖混住宅合理化课题”研究,开展了“全国砖混住宅新设想方案竞赛”,目的是征集砖混住宅体系化的建议方案。方案设计引入了“套型”的概念,反映了住宅单体设计的平面布置合理性、功能实用性与外部环境优美性,出现了花园退台型、庭院型、街坊型等低层高密度的建筑,体现了标准化与多样化的统一。大厅小卧的平面模式开始得到发扬,逐渐向现代起居生活迈进。

同期开展的“中国城市砖混住宅体系化研究”项目吸收了设计竞赛的成果,将传统的砖混住宅改造成符合工业化体系原则的体系化、标准化、机械化的传统生产模式。

(4) 住宅工程的发展。

1) 小康住宅。1990—2000年10年小康住宅的研究把我国的住宅发展推上了产业现代化、体系化的发展之路。

1989—2003年的中国城市小康住宅研究项目(中日合作JICA项目),创新性地提出了一系列关于中国住宅设计和建设的重要理念。

1994年发布小康住宅的10条标准,至今仍然影响着当前房地产开发的理念。小康住宅

功能性研究强调居住的私密性,确立的设计原则是动静分离、公私分离、干湿分离。扩大厨房功能使用上的概念,使之符合商品时代特征,安排了洗、切、烧、储等操作顺序。小康住宅对起居厅的作用被强调到最大,直接影响了新的居住行为的产生。

小康项目几乎把整个住宅研究从头到尾都做完了,小康住宅的思路、方法、研究成果是开创性的,影响力是巨大的。

2) 康居工程。2000 年开始由建设部牵头建立的康居工程,是扩大和加强 1998 年 7 月国务院八部委提出的“关于推进中国住宅产业现代化的若干意见”的实施。

3) 健康住宅。健康住宅在世界卫生组织(WHO)的定义为使居住者在身体上、精神上、社会上完全处于良好状态的住宅。健康住宅有 15 条标准,其特点是量化了住宅环境,包括了过敏性化学物质的浓度、室内换气的要求、厕所要设局部排气设备、室内全年温湿度的标准、CO₂ 浓度、悬浮粉尘浓度标准、室内噪声和日照的要求等。

2001 年国家住宅工程中心编制的健康住宅建设技术要点发布,并启动了以小区为载体的试点工程。

我国《健康住宅建设技术要点》(2004 年版)主要包括居住环境的健康性和社会环境的健康性两大部分。居住环境的健康性主要内容包括住区环境、住宅空间、空气环境、热声光水环境、绿化环境和环境卫生等。社会环境的健康性主要内容包括住区社会功能、住区心理功能、健身体系、保健体系、公共卫生体系、文化养育体系、社会保险体系、健康行动和健康物业管理等方面。

4) 商品化住宅。自 1998 年住房体制改革实施以来,房地产发展呈现突飞猛进的发展态势,全国土地、资金的投入达到了历史上的最大化。

(5) 人居环境建设。中国对于人居环境建设的重视始于改革开放的年代,快速城市化催生了人居环境从理论到实践的发展。

中国城市化发展一个重要指标就是人居环境水准的宜居程度。城市化发展从 1993 年在整体上进入加速阶段,到 2008 年中国城市化已经达到 45.3%。从“城市人居环境”到“住区人居环境”,一直是中国人人居环境建设研究的重点。

1993 年,中国人居环境的基本理论与典型范例研究,为人人居环境建设建立了理论基础。吴良镛等三位教授提出的人居环境科学基本理论框架,从人居环境中的人与环境的关系、人居环境的规模层次、人居环境的建设原则以及人居环境的研究方法展开,对全球、国家、城市、社区和建筑五大层次进行分类研究,在解决人居环境实际问题的方法上具有广泛的世界意义。

2003 年,中国房地产研究会人居环境委员会针对中国快速城市化进程中的城市建设和房地产业发展的实际问题,以《中国人居环境及新城镇发展推进工程》为核心,全方位进行人居环境科学理论和实践的研究。从城市、住区和建筑三个层面推进人居建设事业的发展。

2004—2008 年,人居环境委员会已经在全国 43 个城市 80 个小区建立了规模住区金牌试点。通过试点实践不断总结分析提升,形成了《规模住区人居环境评估指标体系》,从人居环境软件环境和硬件环境建设两个方面提出生态、环境、配套、科技、亲情、人文和服务七条特色目标。指标体系来自于房地产项目实践,上升为行业标准后,又成为指导人居住区建设的手册,人居委研究路线开创了理论实践的先河。

2009 年,人居环境委员会在内蒙古审旗建立第一个以人居环境为目标的示范城镇,开始

了以“人居环境规划”为手段，帮助城镇政府实践科学发展观和城乡统筹一体化的探索，全面改善小城镇的人居环境质量水平。

3. 住宅的功能

住宅的基本功能是遮蔽风雨，抵御群害，栖身安顿。

到了近代，由于住宅几乎和人类的全部产业经营活动、社会活动和环境生态活动相连接，因此，住宅就逐渐成为多功能的居住体。

二、现代住宅

1. 智能化住宅

(1) 定义。智能化住宅是指将各种家用自动化设备、电器设备、计算机及网络系统与建筑技术和艺术有机结合，以获得一种居住安全、环境健康、经济合理、生活便利、服务周到的感觉，使人感到温馨舒适，并能激发人的创造性的住宅型建筑物。

所谓智能住宅就是通过其结构、系统、服务和管理四个基本要素进行最优化设计，从而为客户提供一个高效和安全的生活工作环境。

(2) 功能。一般认为具备下列四种功能的住宅为智能化住宅。

- 1) 安全防卫自动化。
- 2) 身体保健自动化。
- 3) 家务劳动自动化。
- 4) 文化、娱乐、信息自动化。

智能化住宅小区是指以一套先进、可靠的网络系统为基础，将住户和公共设施建成网络并实现住户、社区的生活设施、服务设施的计算机化管理的居住场所。其重点在于提高家庭教育水平、科技水平和住宅的安全性。

(3) 标准。《全国住宅小区智能化系统示范工程建设要点与技术导则》(简称《导则》)，将全国住宅小区智能化系统建设分为一星级、二星级和三星级三个等级。

1) 一星级示范小区。安全防范子系统包括出入口管理及周界防卫报警、闭路电视监控、对讲与防盗门控、住户报警、巡更管理；信息管理子系统包括对安全防范系统实行监控、远程抄收与管理、IC卡、车辆出入与停车管理，供电设备、公共照明、电梯、供水等重要设备监控管理，紧急广播与背景音乐系统，物业管理计算机系统；信息网络子系统包括为实现上述功能科学合理的布线，每户不少于两条电话线和两个有线电视插座，建立有线电视网。

2) 二星级示范小区。除应具有一星级的全部功能外，在安全防范子系统和信息管理子系统方面，其功能及技术水平应有较大的提高；信息传输通道应采用高速宽带数据网作为主干网；物业管理计算机系统应配置局部网络，并供住户使用。

3) 三星级示范小区。应具有二星级的全部功能，其智能化系统的建设在有可能的条件下，应实现现代集成建造系统(HI-CIMS)技术，并把物业管理智能化系统建设纳入整个住宅小区中，作为HI-CIMS工程中的一个子系统。同时，HI-CIMS要考虑物业公司对其智能化系统管理的运行模式，使其实现先进性、可扩展性和方便管理。

2. 节能住宅

(1) 定义。采用新型节能围护体系和综合节能技术措施，使采暖地区的住宅采暖能耗降低，达到国家规定的节能目标，并具有良好的居住功能和环境质量的住宅称为节能住宅。

(2) 技术措施。目前国际上的节能建筑都已在墙体采用了外保温技术，我国建筑也正在

由传统的内保温转为外保温。外保温墙由有相当厚度的保温板、墙体中间的流动空气层组成，因而能有效地达到保温和隔热作用。

目前，一些节能住宅的墙体和楼板采用了陶粒混凝土，因其使用陶粒材质，与普通混凝土相比，隔声隔热的功能更好。

(3) 标准。GB/T 50362《住宅性能评定标准》体现了节能、节地、节水、节材的思想，倡导一次装修，同时引导住宅开发和住房理性消费。据介绍，对住宅性能的综合评定分为五个方面，即住宅的适用性能、环境性能、经济性能、安全性能、耐久性能等。评定级别分为A、B两级。其中A级又分为1A、2A、3A，3A为最高等级。

3. 绿色住宅

(1) 定义。GB 50378《绿色建筑评价标准》中绿色住宅（或绿色建筑）主要指的是节能、低碳、环保型建筑。是指在建筑的全寿命周期内，最大限度地节约资源（节能、节地、节水、节材）、保护环境和减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。

(2) 特征。所谓“绿色建筑”中的“绿色”是代表一种概念或象征，指建筑对环境无害，能充分利用环境自然资源，并且在不破坏环境基本生态平衡条件下建造的一种建筑，又可称为可持续发展建筑、生态建筑、回归大自然建筑、节能环保建筑等。

绿色建筑的基本内涵可归纳为：减轻建筑对环境的负荷，即节约能源及资源；提供安全、健康、舒适性良好的生活空间；与自然环境亲和，做到人及建筑与环境的和谐共处、永续发展。

(3) 发展现状。2001年我国进入“绿色建筑”的研究阶段，陆续编制了包括中国绿色生态小区建设要点、绿色奥运建筑评估软件在内的研究成果，开创了绿色建筑运动的先河。2004年开始，建设部每年在全国召开一次绿色建筑和智能化国际研讨会，表明了政府的决心和行动。会议对绿色建筑的定义作出了明确的规定，使全国的绿色建筑走上了规范化的发展道路。

2008年第一个以建设部名誉发表的“绿色建筑评价标准”填补了我国绿色建筑发展的空白。

4. 生态住宅

(1) 定义。生态住宅以可持续发展的思想为指导，意在寻求自然、建筑和人三者之间的和谐统一，即在“以人为本”的基础上，利用自然条件和人工手段来创造一个有利于人们舒适、健康的生活环境，同时又要控制对于自然资源的使用、实现向自然索取与回报之间的平衡。

(2) 特征。国际上，通常把能体现三大主题的住宅称为生态住宅：以人为本，呵护健康舒适；资源的节约与再利用；与周围环境的协调与融合。

(3) 技术措施。

1) 洁净能源的开发与利用。要尽可能节约不可再生能源（煤、石油、天然气），并积极开发可再生的新能源，包括太阳能、风能、水能、生物能、地热等无污染型能源。

2) 充分考虑气候因素和场地因素。如朝向、方位、建筑布局、地形地势等。尽可能利用天然热源、冷源来实现采暖与降温；充分利用自然通风来改善空气质量、降温、除湿。

3) 材料的无害化、可降解、可再生、可循环。建筑材料应尽可能利用可降解、可再生

的资源,同时还要严格做到建材的无害化(无污染、无辐射)。

4) 水的循环利用与中水处理。在适宜的范围内进行雨水收集、中水处理、水的循环利用和梯级利用,特别是对于水资源匮乏的地区。

5) 结合居住区的情况(规模密集、区位、周边热网状况)采取最有效的供暖、制冷方式。加强能源的梯级利用。

6) 结合居住区规划和住宅设计来布置室外绿化(包括屋顶绿化和墙壁垂直绿化)和水体,以此进一步改善室内外的物理环境(声、光、热)。

7) 使用本土材料、降低由于材料运输而造成的能耗和环境污染。

8) 在技术成熟、经济允许的情况下,适当地使用新材料、新技术,提高住宅的物理性能。

9) 注重不同社会文化所引发的生活方式上的差异以及由此产生的对住宅设计的影响。提倡基于健康、节约基础上的生活方式。

三、住宅小区

住宅小区也称为居住小区,是由城市道路以及自然支线(如河流)划分,并不为交通干道所穿越的完整居住地段,并与居住人口规模 7000~15 000 人相对应,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。

根据不同的人口和用地规模,城市居住区又可划分为居住区(30 000~50 000 人)、居住小区(10 000~15 000 人)和居住组团(1000~3000 人)三级。

住宅小区一般设置一整套可满足居民日常生活需要的基层专业服务设施和管理机构。

1. 功能

(1) 能按城市规划要求建设配套,充分发挥城市功能。

(2) 公共服务设施比较齐全。

(3) 环境绿化、美化与居民的文化、休息、娱乐用于一体。

(4) 创造安全、文明的文化氛围,有利于人际交往,有利于建设社会主义精神文明。

2. 特点

(1) 开发建设集中化。

(2) 功能齐全,多样化。

(3) 房屋和设施配套,一体化。

(4) 投资多元化,产权多样化。

3. 管理

(1) 管理模式。

1) 以房管所为主的管理模式。

2) 以街道办事处为主的管理模式。

3) 以街道办事处为主,三结合的管理模式。

4) 开发公司专业管理的模式。

5) 专业性的物业公司管理模式。

6) 住宅合作社模式。

新建住宅小区应当逐步推行物业公司管理的模式。

(2) 基本内容。对住宅小区内的房屋建筑及其设备、市政公共设施、绿化、卫生、交

通、治安和环境容貌等管理项目进行维护、修缮和整治。

住宅小区服务分经常性服务和特定委托服务两大类。经常性服务如清扫、治安保卫、市政公用设施保养等，这些项目可每月向住户收取一定服务费。特定委托性服务，如电梯管理与维修服务；发电机房、供水泵房、自来水设备的管理与服务；代管车辆、房屋等。物业公司可用特定特种服务和多种经营收益补充小区管理费。

(3) 标准。房屋完好率达 90%、市政系统完好率达 90%、卫生清洁率达 95%、消防和避雷装置完好率达 100%、绿化覆盖率达 30%。房屋设备维修率达 98%、群众满意率在 98%以上、各种费用收取率在 98%以上、治安事故率在 2%以下。

新建住宅小区应当成立住宅小区管理委员会，管委会决定选聘或续聘物业公司。物业公司有权选聘专营公司承担专业管理业务。

第二节 住宅分类

一、按楼体高度分类

1. 低层

1~3 层为低层住宅。

2. 多层

4~6 层为多层住宅。

3. 中高层

7~9 层为中高层住宅。

4. 高层

第一类，8~16 层，建筑高度在 25~50m 之间，其结构形式一般为钢筋混凝土框架结构。

第二类，17~25 层，建筑高度最高达 75m。

第三类，26~40 层，建筑高度最高达 100m。

第四类，层数在 40 层以上，建筑高度超过 100m，称为超高层建筑。

二、按楼体结构形式分类

1. 砖木结构

砖木结构主要是用砖石和木材建造，并由砖石和木骨架共同承重的建筑物。建筑物中，竖向承重结构的墙、柱等采用砖或砌块砌筑，楼板、屋架等用木结构，如图 1-1 所示。

由于力学工程与工程强度的限制，一般砖木结构是平层（1~3 层）。这种结构建造简单，材料容易准备，费用较低。通常用于农村的屋舍、庙宇等。

2. 砖混结构

砖混结构是指建筑物中竖向承重结构的墙、柱等采用砖或者砌块砌筑，横向承重的梁、楼板、屋面板等采用钢筋混凝土结构，即砖混结构是以小部分钢筋混凝土及大部分砖墙承重的结构，如图 1-2 所示。

砖混结构是混合结构的一种，是采用砖墙来承重，钢筋混凝土梁、柱、板等构件构成的混合结构体系，适合开间进深较小、房间面积小、多层或低层的建筑。对于承重墙体，不能