

# 小城镇住宅建设中的低碳智能住宅研究

丁 艳

(湖南工业大学 包装设计艺术学院,湖南 株洲 412007)

**[摘要]** 低碳智能住宅符合建设生态文明国家的需求,是人们追求低碳节能、高效舒适的生活方式以及优化城乡人居环境的必然需求。虽然我国在小城镇低碳智能住宅建设方面存在许多问题,但低碳智能住宅在我国小城镇住宅建设中却具有较大的可行性。西班牙毕尔巴鄂市的 Atica 住宅及比尔·盖茨的私人湖滨住宅是低碳智能住宅建设的典型案例,我国在小城镇住宅建设中,可在功能、技术和用材等方面对其加以借鉴与利用。

**[关键词]** 小城镇建设;低碳智能住宅;可持续发展

**[中图分类号]** TK01+8;F293.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1674-117X(2014)04-0010-05

## Research on Low Carbon and Intelligent Residence in Small Towns Constructions

DING Yan

(School of Packaging Design and Art, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** Low carbon intelligent residence meets requirements of ecological civilization country construction, which is the people's pursuit of low carbon energy-saving, efficient and comfortable way of life and the inevitable demand of urban and rural living environment. Although the low carbon intelligent residential construction in small villages have many problems, it has great feasibility. The Spanish city of Bilbao Atica residence and Bill Gates of the private lakeside residence are typical cases of low carbon intelligent residential construction, which provide function, technology and materials and other aspects of the use for reference residence construction of small towns in our country.

**Key words:** small towns construction; low carbon intelligent residence; sustainable development

在资源枯竭、生态退化和环境恶化的当代社会,低碳智能、可持续发展有利于改善这种局面。在对能源和气候变化的影响因素中,住宅工业是最主要的影响因素之一。随着农村生活水平的日益提高,乡镇居民对住房的要求已不低于城市,而低碳智能住宅的应用,有益于小城镇的建设和发展,能够满足当代小城镇居民生活水平日渐提高的需要,也有利于创造低碳节能、智能宜居的社会主义

新农村。

### 一 相关概念

#### (一) 低碳住宅

低碳住宅是指住宅建筑具有低碳环保的功能,即在建筑材料与设备制造、施工建造和住宅物使用的整个生命周期内,减少化石能源的使用,提高能效,降低二氧化碳排放量。达到建筑与人、人与环

收稿日期: 2014-05-10

作者简介: 丁 艳(1989-),女,湖南益阳人,湖南工业大学硕士生,研究方向为人居环境设计。

境、建筑与环境和谐发展的全面实质低碳要求<sup>[1]</sup>。它不仅包括住宅建筑材料以及施工过程的低碳,而且还包括住宅物使用过程中的低碳,即在使用过程中尽量减少消耗能源。低碳住宅能够很好地解决住宅高能耗的问题。

低碳住宅是一个节能、循环的住宅体系,它是一个生态系统,通过组织建筑内外空间中的各种物质因素,使物质、能源在建筑生态系统内部有秩序地循环转换,获得高效、低耗、无废、无污、生态平衡的建筑环境,从而为人们创造一种节能、环保、健康、舒适、讲求效率的居住环境。

## (二)智能住宅

人类已经进入了数字信息化时代,无孔不入的数字化信息,不仅改变着人们工作、商务的模式,也开始全面改变人们的生活方式。随着地球不可再生资源的日益匮乏,应加强节能技术、生态技术、环境效应等技术与应用,智能设备与智能房屋相互适应的设计以及与之相关的技术的研究,将使智能住宅走上可持续发展的轨道。

智能住宅是以综合布线为基础,以计算机网络为桥梁,综合配置建筑物内的各种功能子系统,全面实现对通信系统、办公自动化系统、建筑物内各种设备(空调系统、供热供水系统,变配电系统、照明系统、电梯、消防系统、公共安全系统,出入管理系统)的综合管理,将智能型计算机技术、信息技术、通信技术等现代高科技与住宅建筑艺术完美结合所建造的新型住宅<sup>[2]</sup>。

智能住宅是信息时代的必然产物,是随着智能化技术的发展、社会的进步和人们的需要不断增长、完善和发展形成的。智能住宅在美国、日本和欧洲等地有很大的发展,而国内的智能化建筑多用于办公楼、医院、城市小区的建设等。现在村镇住宅多以人们自愿建设为主,没有统一的模式,这在很大程度上造成了资源浪费,不利于节能减排。智能住宅的应用,有利于提升与改善村镇建设的发展,改善村镇居民的居住和生活条件。

## (三)低碳智能住宅

低碳智能住宅指运用低碳建筑材料、低碳技术,在减少碳排放量的同时,用物联网、云计算等智能技术对住宅进行综合布线及能源管理,用智能化

技术实现低碳节能,通过智能技术与低碳住宅各功能的完美结合,形成新的住宅体系,以实现低碳住宅智能化的要求,创造更宜居的环境。

低碳智能住宅是改善人类居住环境产生的必然结果,是未来住宅建设的方向。在低碳智能住宅建设中综合运用低碳技术和计算机管理系统,将两者结合,使人居环境更加健康舒适和绿色低碳。

## 二 我国小城镇住宅建设存在的问题

小城镇建设是中国特色城镇化道路的重要组成部分,是小城镇各种要素的创立或组合,也是一定区域内小城镇体系的设置、改造和发展的过程。在这一过程中,离不开住宅建设。同时,我国城镇经济的不断发展,人民生活水平的不断提高,使得我国乡镇迎来了住房建设的热潮。然而,在住房建设的过程中,出现了许多问题,如简单地将城市建筑模式植入农村,并试图调整资源平衡,因而出现了“千村一面”或“一村万貌”的现象。<sup>[3]</sup>具体来说,存在以下问题:

第一,在小城镇住宅建设规划上,造型和平面布局比较自由,住宅布局缺乏统一性。我国小城镇住宅建设在整体的布局朝向上通常比较散乱,没有秩序感。由于缺乏统一的规划,加之一些居民在住宅旁随意建造杂屋,造成住宅用地占地规模大,土地浪费现象较为严重。

第二,在小城镇住宅建设结构上,现有的小城镇住宅一般结构比较简单,外观结构不统一,缺乏立体感,样式不新颖。由于在小城镇住宅建设中自建住宅占大部分,缺乏统一的设计,因此造成城镇天际线不协调,影响城镇的整体空间美感和城镇的整体规划。

第三,在小城镇住宅建设用材上,由于居民缺乏低碳用材意识,其在建房过程中一般采用中国传统的建房材料——砖为主,而烧制砖的过程会造成大量的能源资源消耗,同时造成大量的碳排放,与我国建设资源节约型、环境友好型社会的目标背道而驰。此外,中国现有绝大部分小城镇住宅外观用材不统一,在建造过程中根本不考虑其色彩与周围建筑的色调是否统一,导致城镇面貌不和谐,影响城镇面貌的美感。

第四,在小城镇住宅建设技术上,小城镇住宅

建设缺乏统一的建筑标准与技术规范,建造技术简单、缺乏科学性,加之小城镇居民的经济收入不稳定,不能满足高技术、高投入的住宅建设需要,因此,在城镇建设中,建筑标准与技术规范遭到严重忽视,甚至连最起码的热工性能及防潮防腐措施也被忽视了,从而导致小城镇住宅保温隔热性能差、能耗大、舒适度低。由于我国住宅低碳智能技术起步较晚,技术不够成熟,研发不均衡,市场前景不确定。

第五,在小城镇低碳智能住宅建设推广上,宣传力度严重不足。当前,我国村镇居民住宅节能意识非常薄弱,加之节能科技产品大多价格昂贵,在节能与价格面前,民众通常选择低价的产品,这种对低碳智能住宅的不重视,不利于低碳智能住宅的普及。

目前,我国小城镇住宅建设很不理想,从规划到技术都远远低于城市住宅建设,更不用说与发达国家的小城镇建设相比较了。为了小城镇住宅建设的进一步发展,必须建立新的住宅标准,促进城乡一体化,推动城镇人居环境的改善。

### 三 低碳智能住宅在我国小城镇住宅建设中的可行性

我国人均温室气体排放量不高,2008年我国碳排放为68.00亿吨,2011年增加了9.9%<sup>[4]</sup>。但是,由于全球对气候变化问题关注度的提高,我国已成为气候变化问题的焦点地区。我国住宅相关能耗(包括住宅能耗、生活能耗、采暖空调能耗等)已经超过工业成为社会第一能耗大户,建筑能耗占总能耗的比例大约为27%<sup>[5]</sup>。我国每建成1平方米房屋,约释放出0.8吨碳。截至2010年,我国存量建筑总面积430亿平方米,而真正意义上节能建筑只有29.3亿平方米。另外,每年新增住宅面积16亿~20亿平方米。每年新建住宅中,99%以上是高能耗住宅<sup>[6]</sup>。因此,提升小城镇住宅的低碳化效益水平,在我国小城镇住宅建设中建造低碳智能住宅前景巨大。

我国低碳住宅技术从20世纪80年开始,至今已得到较大发展,这种发展大多存在于城市住宅体系中,而在小城镇住宅建设中有待开发与推广。国家“十二五”规划提出加大对村镇的低碳发展,为村

镇住宅低碳智能建设提供了一定的条件,使其具有一定的可行性。第一,国家节能环保政策的推广及为农村危房改造提供各种配套资金,为村镇住宅建设提供了一定的基础条件,也具有了一定的推广性;第二,由于国家对节能环保、科技智能的重视和社会发展的客观需要,各级政府加大了宣传力度,有效的宣传使低碳智能住宅建设的观念逐渐被人们所接受,这是直接推动低碳智能住宅建设的有利条件;第三,国家经济的不断发展,人们经济收入水平的不断提高,使得居民有一定的能力承受低碳住宅建设的经济成本,这是建设低碳智能住宅的经济基础和物质支撑;第四,随着低碳技术、计算机网络技术和物联网技术的日益成熟,人们可以有效利用各种资源,优化住宅空间构成,完善各住宅空间的交互与连接,为低碳智能住宅建设提供了技术保障。城市低碳智能住宅的起步为小城镇的低碳智能住宅建设开辟了先河,使低碳智能住宅在村镇建设中成为可能。

### 四 低碳智能住宅实例分析

#### (一)西班牙毕尔巴鄂市的 Atika 住宅

Atika 住宅是欧洲低碳智能住宅的试点项目,在西班牙的毕尔巴鄂市(Bilbao)组装成型。Atika 将未来的居住理念、绿色建筑设计、可持续发展的城市等设计理论相结合,运用了斜屋顶技术、低能耗策略、全方位的太阳能系统(不仅是取暖,同时包括降温)、楼宇智能化管理体系以及模数化技术而建造。图1所示为 Atika 住宅外观图。



图1 Atika 住宅外观

Atika 住宅的外形呈现为“Z”字形,其内部与传统的地中海建筑一样,为围绕中庭分布的居住空

间。中庭包括遮阳系统、水面和植物,这些可成为微气候调节器。Atika 住宅整体被划分为两个主要的分区:首层是一个展示空间,它与现有的任何一幢平屋顶的住宅建筑毫无区别;屋顶层则为 Atika 住宅的典型中庭式平面同时结合一系列的坡屋顶。这种设计不但能够增加居住面积,而且能够更好地保护下层已有的建筑空间。Atika 住宅内部空间功能分布如图 2 所示。



图 2 Atika 住宅内部空间功能分布

根据西班牙毕尔巴鄂市冬天温暖、夏天炎热的气候条件,Atika 住宅在不同的位置设置窗户,以最大限度地收集阳光,减少能源消耗。在夏季,通过不同的屋顶坡度,避免强烈的直接日照,在得到舒适而充足的光线下,减少了日照的热量。Atika 住宅在设计中充分考虑了四季气候的不同,依据空气流动的原理,在上部的坡屋顶上设计有南北向的窗户作为出气口,下部房间的四面墙都开有窗户,选择性地作为入气口,通过不同的方位来调节通风的温度与湿度,如图 3 所示。

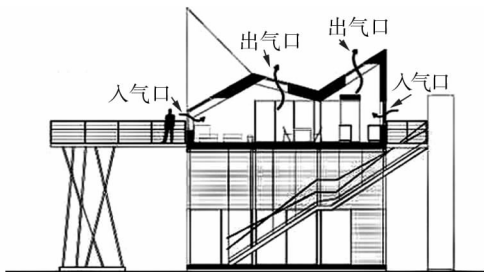


图 3 Atika 住宅温度与湿度调节图

在用材上,Atika 住宅的外部以钢架结构为主,以减少建筑垃圾的产生,通过加强外墙的厚度与密度来达到保温与隔热的目的。室内的屋顶全部为白色涂料板,以最大限度地反射来自屋顶和窗户的自然光,同时利用上部悬挑的建筑构件或者窗户上的百叶来形成阴影,并利用狭窄的走廊和阳台来确保阴影面形成与空气的流通。Atika 住宅设计有循

环流动的水流系统,以达到降温的效果。地板采用比热高的套磁面砖,日间可以蓄热,并在夜间释放出来,最大限度地达到节能低碳的要求。图 4 所示为 Atika 住宅走廊的一角。



图 4 Atika 住宅走廊一角

在智能上,Atika 住宅采用了自动化电子遥控装置来辅助控制能源。卧室北面的顶窗装有双层窗户,其他的窗户则都配有滚动百叶。这些设备全部由人工或预设的自动设备控制,通过对温度、时间、季节的提前设定,来遥控窗、门、遮阳板等设备的开启与关闭,从而调节室内环境。Atika 住宅的自动化电子遥控装置与智能家居控制设备结合起来,使住宅环境更舒适、更安全,从而保证了住宅建设的可持续发展。

## (二) 比尔·盖茨的私人湖滨住宅

比尔·盖茨的私人湖滨住宅前临水、后倚山,体现了他个人对舒适生活与张扬个性的追求。他的住宅已经将智能化与低碳两者很好地相结合,是“未来之屋”的发展方向。当然,这种高档的住宅设施造价高昂,但在一定程度上对于我国小城镇住宅建设提供了借鉴。

比尔·盖茨的私人湖滨住宅周围为茂密的林木,有原生桉树、枫树和道格拉斯冷杉等,在保持其自然外观的同时,能很好地调节住宅周围的温度与湿度。住宅的框架以木架结构为主,是天然可再生无污染材料,屋顶用不锈钢为主材,以减少建筑垃圾对环境的污染,环保耐用又省力。

比尔·盖茨的私人湖滨住宅内的信息化、智能化程度非常高,其每个空间的设施均可迎合人的意愿而自动完成。房内的所有电器设备均连接成一个绝对标准的家庭网络:住宅的大门设有气象情况感知器,电脑可根据各项气象指标,控制室内的温度和通风的情况。住宅门口安装了微型摄像机,除

主人外,其他人欲进入门内,必须由摄像机通知主人,由主人向电脑下达命令,大门方可开启;亦可通过内置微晶片的胸针进行识别,佩戴胸针者会被允许进入,胸针还可预先设定温度、湿度、灯光、音乐、画作等条件,主人无论走到哪里,内置的传感器就会将这些资料传送至 Windows NT 系统的中央电脑,将环境调整到极为舒适的程度。住宅内通过控制系统对日照、温度、湿度等因素加以调整改变,实现能源管理,更好地实现节能环保。图5所示为比尔·盖茨私人湖滨住宅外景。

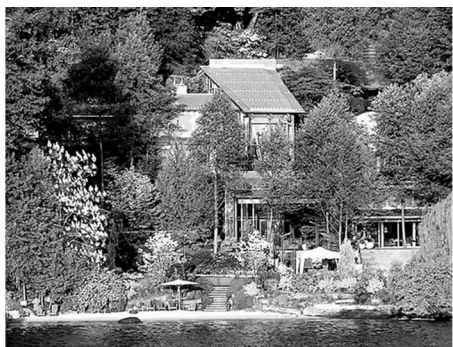


图5 比尔·盖茨私人湖滨住宅外景

我国在小城镇住宅建设中,可在功能、技术到用材上对以上案例加以借鉴与利用。为了减少建造住宅带来的能源消耗,利用钢架结构等可循环材料进行组装建造,既可减少建筑垃圾,又可降低能源消耗,利于未来小城镇住宅建设和城市建设的可持续发展。根据人居环境需求,建立符合现代居住要求的智能体系,在满足人居心理的同时使能源资源利用最大化,实现资源管理,减少能源浪费。

低碳智能住宅是未来小城镇的理想住宅,是经济社会可持续发展的必然产物。低碳智能住宅应用于小城镇住宅建设中不仅是一大尝试,也是全新的挑战。低碳智能农宅的建设不仅有利于改善农民的生活质量,使其获得一种高效、低耗、无废、无污、生态平衡的住区环境,创造节能、环保、健康、舒适、讲求效率的生活条件,而且能减少人类活动产生的碳排放,避免环境恶化,优化居民的人居环境。

低碳智能住宅能更好地实现国家城镇一体化和等值化目标,有利于建成社会主义新型美丽城镇。但低碳智能住宅应用于小城镇建设中还存在一些问题,小城镇居民收入有限,较难承受相对高昂的建造材料及技术应用的成本。虽然国家节能环保、以城带乡、农房改造等政策的推广提供了一定的配套资金,但低碳智能住宅的用材、低碳节能技术、家居智能化、综合布线等技术,在成本效益及技术保障上还有待进一步完善。第一,低碳智能住宅的材料生产、综合布线产品的生产制造过程,需要大量的前期资源能源消耗,在生产过程中,只有不断改善产品结构、减少材料损耗,才能更好地为低碳减排做出贡献;第二,目前我国的低碳智能技术还不够完善,需要在不断的实践与创新中加以提高;第三,小城镇人均纯收入不高,且收入不稳定,不利于大范围地建设低碳智能住宅。

#### 参考文献:

- [1] 牛苗苗. 低碳住宅概念界定及其建设策略[J]. 经济论坛, 2012(1): 128 - 129.
- [2] 张兴旺. 智能住宅的功能分析与综合布线[J]. 湖南工业职业技术学院学报, 2005(2): 21.
- [3] 焦健, 刘小燕. 当代江南水乡民居建筑设计的思考[J]. 湖南工业大学学报, 2014(2): 87 - 91.
- [4] 朱文娟. “全球碳计划”2012年度报告公布 我国人均碳排放量去年低于美欧[N]. 中国青年报, 2012 - 12 - 04(7).
- [5] 陈红春. 住宅耗能现状及节能措施[J]. 南方建筑, 2006(2): 82 - 83.
- [6] 魏润卿. 论低碳经济与低碳地产、绿色建筑[J]. 科技管理研究, 2010(22): 38 - 41.

责任编辑: 徐 蓓