

绿色生态住宅的概念与设计要素

曲晓岚

(宁波大学 建筑设计研究院有限公司, 浙江 宁波 315211)

摘要: 对绿色建筑发展比较成熟的日本等发达国家的绿色建筑相关概念、要求、做法进行了整理和分析, 结合从事绿色建筑设计实际工作, 系统地总结了绿色建筑的基本概念和设计的三大要素, 指出了中国发展绿色生态住宅存在的问题和应注意点, 并提出了相关的解决方法。

关键词: 绿色建筑; 三要素; 技术手段; 环境保护; 和谐共生

中图分类号: TU241.99

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2014) 02-0128-05

随着社会的发展, 建筑作为满足人类需求的人工环境, 逐渐变成了耗能大户, 给环境和资源带来了沉重的负担。在发展中国家, 剧增的建筑量造成的土地侵占、生态环境破坏等现象日益严重^[1]。建筑业已成为最不可可持续发展的产业。

目前, 我国正处于工业化和城镇化快速发展阶段, 预计到 2020 年我国建筑能耗新增量将相当于目前建筑总能耗的 1.3 倍^[2]。根据国家统计局的数据^[3], 我国住宅竣工面积在逐年提高, 其中 2012 年基本建成城镇保障性安居工程住房 601 万套; 商品房竣工面积为 $7.9043 \times 10^8 \text{ m}^2$, 比上年增长 6.4%。随着人们对居住环境舒适性要求的提高, 住宅耗能也随之剧增, 目前我国住宅能耗占全国总能耗的 25%。在全国城乡既有的房屋建筑中, 95% 以上属于高能耗住宅^[4]。因此, 从保护地球环境出发, 为人类提供一个能满足人们身心健康的舒适居住空间的绿色生态住宅显得尤为重要。

笔者结合国外绿色建筑的先进理念与方法, 对绿色生态住宅的概念、要素及设计方法进行了梳理, 指出了目前我国绿色生态住宅发展中存在的问题, 并提出了解决的方法, 以期为中国发展绿色生态住宅提供参考。

1 绿色生态住宅的概念及基本要素

目前, 世界各国都普遍重视绿色生态住宅的研究, 对绿色生态住宅的定义有着诸多的论述。在

日本, 绿色生态住宅被称为环境共生住宅, 从 20 世纪 70 年代开始已全面展开, 还建立了日本环境共生住宅推进协会以大力推广绿色住宅的设计与建造^[5]。日本对绿色生态住宅的定义是: 从保护地球环境为目的出发, 综合能源、资源、排放等因素, 实现和周围环境完美融合, 为居住者创造能享受健康、舒适、与环境和諧共生生活方式的居住建筑及其居住区环境。综合而言, 绿色生态住宅的要素可以归纳为: 保护地球环境, 与周边环境和谐共生, 创造健康舒适的居住空间。

2 绿色住宅的设计要素

建筑作为高能耗产物, 做好节能设计显得尤为重要, 这也是绿色住宅设计的最根本点。其设计要素和手法如图 1 所示。

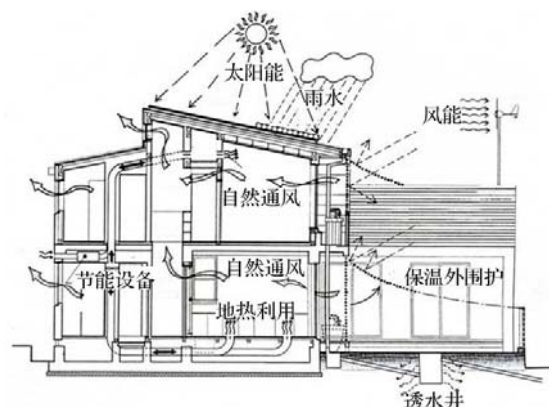


图 1 绿色生态住宅节能设计主要技术措施示意图^[6]

2.1 根据用地特性和条件最大限度利用自然资源

2.1.1 尽量利用自然通风

在夏天的夜晚和过渡季节, 自然通风既可以达到舒适效果又可以减少空调的冷负荷达到节能目的。在我国夏热冬暖地区效果尤为明显。建筑物的形状及平面布局及开窗形式直接影响自然通风的效果, 设计时应通过计算机模拟分析确定最佳方案。从舒适性角度出发, 还应做好门窗易开启设计方案。但是, 自然通风设计会给防盗、防噪设计带来负面影响, 所以综合考虑是设计的重点。另外, 用地的环境和条件会对自然通风的质量产生影响, 所以对用地的特性及条件的分析很有必要。

2.1.2 尽量利用自然采光

在住宅耗能方面, 照明耗能所占的比例较大, 所以自然采光的导入对于节能意义重大。建筑的型体及窗面积的大小直接影响自然采光的效果, 但是, 太阳光的引入有可能会增加空调的冷负荷而造成耗能, 所以设计除要选择保温窗材外, 合适的建筑体型、开窗位置及窗墙比设计尤为重要。此外, 结合外遮阳设计也能达到既节能又实现自然采光的目的。不能开窗的用房可以通过导光照明系统的间接方式实现自然采光。

2.1.3 风能、太阳能光伏发电系统的应用

风能、太阳能作为可再生的清洁能源, 它的应用对保护地球环境、防止地球温暖化有着重大意义。风能发电因为受场地环境、建筑自身条件等限制在住宅建筑中应用不多, 而太阳能光伏发电因受限小而被广泛应用。由于光伏板设置方位及角度不同发电效率不同, 设计时要根据所在环境确定光伏板安装的方位及角度, 同时要避免对周围环境产生光污染, 尤其是在坡屋面北向设置时要考虑减化光反射方案。在日本, 住宅的光伏板设置, 大多结合屋面材料一体设计, 既美观又达到了节材且节能的目的。这种新型材料目前我国刚刚起步, 相信不久会在建筑中广泛应用。

2.1.4 太阳辐射热能及地源热能的利用

冬季通过引入太阳光获得辐射热, 可减少采暖能耗。但这种手法局限性较大, 不易推广。在日本独栋住宅的外墙材料大多采用复合保温呼吸外墙材, 设计还可以利用太阳的辐射产生温差压形成墙体、屋面的自然通风带走热量, 在夏季能抑制

室温的上升以减少空调冷负荷达到节能的目的。

在地热利用方面, 除采用地源热泵外, 还可通过利用地面架空空间做全热交换通风系统, 充分利用地热并将余热回收率最大化。目前, 这些先进的技术及设备在我国还没有应用。

2.1.5 空气能、太阳能热水系统的应用

空气能、太阳能热水系统在国内被广泛利用。同太阳能发电一样, 它通过创造能源来达到节能的目的。但是太阳能热水系统容易产生夏天水温偏高、冬天水温偏低的问题, 所以设计应考虑与普通热水器联动形成高效的热热水系统以保证居住者全年各季节都能方便利用。另外, 系统的安全性及水管的保温性也应是考虑的重点。

2.2 重视建筑外围护保温设计

2.2.1 外围结构保温性及密闭性的设计

外围结构的保温性、密闭性是影响住宅使用时能耗的最关键因素。目前, 在这方面我国的技术和工艺与发达国家尚有差距。借鉴国外的先进经验, 结合我国的实际情况, 提高工艺、做好高性能外墙材料的研究、开发与应用是首要任务。另外, 在夏季选用对阳光反射率高的外墙、屋面材料也有助于抑制室内室温的上升, 减小空调冷负荷, 进而达到节能效果(图2)。

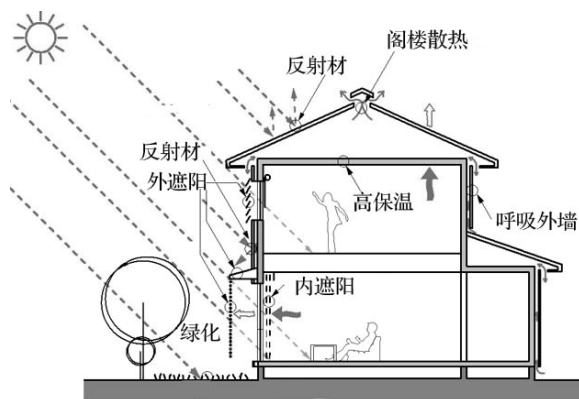


图2 外围护保温设计主要技术措施示意图^[7]

2.2.2 合理的遮阳设计

与内遮阳相比外遮阳的设置可以更有效地遮挡太阳光的辐射热, 所以设计应尽可能考虑外遮阳设置。根据方位的不同, 采取不同的外遮阳形式会获得最佳的遮阳效果, 设计时应根据场地日照, 分析确定最佳设计方案。当设置内遮阳时, 由于遮阳材料会吸收热能, 应尽量选择不易吸热材质及

颜色的遮阳构件. 从使用舒适性出发, 无论是外遮阳还是内遮阳, 都应考虑方便调节的设计方案.

2.3 积极开发及选用节能性能优良的住宅设备

2.3.1 节能空调系统或设备的选用

住宅在使用过程中空调耗能所占比例在单件家电中最大, 正确选择节能的空调设备直接影响到能耗的大小, 所以在设计中通过精确计算选择适宜的空调系统或设备尤为重要. 同时相关管道也要做好保温设计. 目前, 我国对住宅用新型节能设备的研究、开发及推广方面与发达国家相比有一定的差距, 应加大开发及推广力度.

2.3.2 节能型新风系统的设计选用

居住建筑室内空气质量的好坏是判定所创造的居住空间是否是健康的居住环境的重要参数. 从节能角度考虑, 自然通风与机械通风结合的混合系统是首选. 在夏热、冬冷地区, 夏季与冬季的换气会增加空调冷热负荷而产生高能耗, 设计时应根据用地区域的气候条件, 在技术经济条件比较充分的前提下选择是否采用全热交换新风系统. 在布管设计方面还应考虑日后易维护和保养, 配管布置要尽量简短. 日本已把 24 h 换气纳入了法规, 并在住宅建设中日趋成熟. 目前我国住宅的设计及建造中还未推广, 只有万科等房产开发龙头企业 5 年前开始尝试. 但随着经济技术的高速发展, 人们对高品质生活的需求快速攀升, 家用新风系统的推广与普及已是大势所趋.

2.3.3 节能热水系统的设计选用

热水系统是家中使用频率很高的系统, 它的节能效果会对住宅的节能效果产生直接影响. 在设计中首先需注意选择节能、高效的热水器; 其次要做好配管的保温设计. 目前, 太阳能热水系统在我国被普遍使用, 但是存在夏天过热、冬天供热不足时电辅助加热能耗高且使用不便的问题. 同时, 国内使用量巨大的燃气热水系统的效率偏低, 只达到国外先进系统的 60%~80%, 这也是必须正视的问题.

2.3.4 节能照明系统的设计

照明系统作为住宅建筑电能耗的主要部分, 对降低建筑总能耗意义重大, 设计一定要在保证良好的室内照明环境基础上进行. 最直接有效的做法是提倡及选用如节能灯管、LED 等高照度、

低能耗、长寿命光源, 有条件还可以在局部选用智能自动控制照明装置.

2.3.5 使用低耗能家电设备

电视机、洗衣机、电冰箱、微波炉等综合家电是居家生活中最为耗能的物件, 鼓励消费者采用低能耗产品, 对节能减排作用巨大. 通过政策的引导, 提升国内民众的消费观, 提倡使用节能产品. 目前我国已出台了一系列的鼓励政策, 节能家电的推广及利用已全面展开.

2.3.6 节水型生活用水器具的选用

提高水的利用效率、减少水的使用量, 有助于应对水资源短缺的问题. 住宅设计中, 节水型生活用水器具的选用是实现节水最直接有效的手段.

2.3.7 雨水、杂排水的回收与利用系统

非传统水源利用率近年来一直是全世界节水的关键性指标. 据调查, 住宅用水在城市用水中所占的比例巨大, 每天都会有大量的杂排水产生, 如果对雨水及杂排水进行回收再利用, 就能最大程度地提高水的利用效率, 从而达到节水的目的. 在设计时, 应通过经济技术比较来决定系统的选用. 系统设计时, 一定要采取相应的安全措施以防止公共卫生安全事件的发生(图 3).

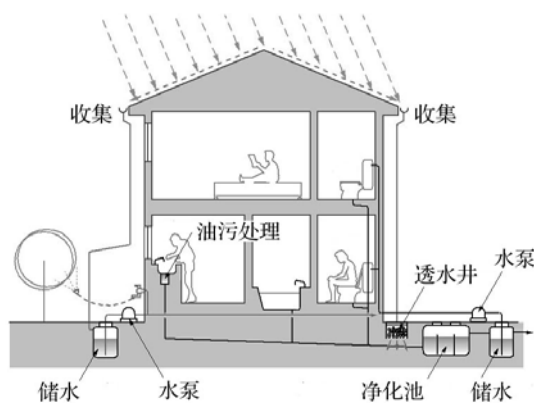


图3 雨水、杂排水回收利用系统示意图^[8]

3 与自然环境和谐共生

住宅不是孤立存在的, 应该从建筑所在地开始, 向周围的自然环境和人文环境进行深度延伸. 在设计过程中设计师应当同时具有微观和宏观的视野, 寻求内外的和谐, 创造出有利于地球环保的生活环境. 我国是个土地辽阔且多民族的国家, 不同的生活区域, 会有其特有的自然环境、社会环

境、人文历史。居住建筑的设计所创造的空间应该是不考虑周边环境、封闭的人造空间,绿色生态居住建筑应该是因地制宜,住宅的内部空间与外部空间完美结合作品。只有这样才能真正达到建筑与自然、人与自然、人与人之间的和谐共处的目的,正确理解和把握绿色住宅的内涵(图4)。

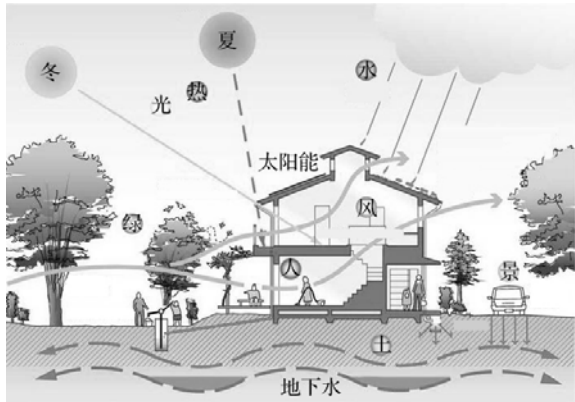


图4 绿色生态住宅与环境和谐共生设计主要技术措施^[9]

绿色生态住宅的设计要素主要有以下3点: (1)建筑与自然环境的共生,达到保护地球的目的。在设计中要在充分理解场地自然环境特性的前提下,科学合理地利用基地及周边自然条件,做到对自然环境进行保护,避免在建设、使用时产生不必要的浪费,进而达到保护地球的目的。(2)建筑与自然环境的共生,为居住者创造良好的精神环境。设计既要保证家庭生活所需要的安全性、私密性,又要满足人与自然交往等要求,这就要求设计者创造的空间是一个在满足安全性、使居住者在精神上完全和自然融为一体,处于一种人与自然环境共生状态,为居住者创造良好的精神环境。(3)建筑与人文环境的共生,为居住文化的建设打好基础。设计在满足人类物质需求的同时,还应融入风俗习惯、价值观、民族风格、地域特征、宗教伦理观念和艺术表现形式等文化因素,使居住文化在对传统文化不断扬弃的基础上,不断地向广度及深度延伸,为住户打造良好的文化氛围。

4 创造健康、舒适的居住空间

人的一生大约2/3时间生活在住宅里,居住空间成为人们每天生活的基础,人们总会渴望建筑师创造一个从儿时到晚年都能为他们提供健康、舒适生活的空间,这也是绿色住宅区别于节能住宅

设计的关键点。

4.1 温度与湿度控制

设计应在充分利用自然资源调节、优化建筑周边的微气候环境的同时,做好外维护结构的节能设计,并采用先进的节能技术与设备,以最小的成本达到适宜舒适度标准。

4.2 确保优质空气及预防辐射污染

首先应充分利用自然资源——日照光对室内实现杀菌消毒,并在平面布局时组织良好通风效果的基础上,配以先进的节能设备以保证室内随时获取洁净空气。其次充分利用基地有利的自然环境因地制宜的建立具备良好生态环境功能的绿化系统,考虑居住区废弃物管理与处置系统的设置,以保证整个居住环境的室内室外都能获得高质量的空气环境。日本已实现生活垃圾严格分类、全部收集,密闭存放,收集率高达100%。在一些新建的社区和农村,回收再利用率达75%以上,最大限度地保护了环境。我国在这方面还处在起步阶段,结合国外的设计管理经验,做好废弃物的回收、处理(利用),以确保我们赖以生存的环境不被污染是今后我们要攻克的课题。此外,在新材料倍出的当今,无毒、无辐射建材的选择也日渐成为影响健康居住环境的一个重要因素。

4.3 控制光环境

设计应尽量利用基地的有利条件,做好自然采光的设计;人工照明的设计应避免光污染的产生。根据不同使用空间、不同区域做相对应的光环境设计,不仅能改善环境质量,提高艺术品位,更有利于居住者身心健康。

4.4 减少噪音污染

首先总平布局上根据场地特点,对住宅与有噪声源的用房要合理排布并采取隔声降噪措施的设计和合理交通组织的设计。其次住宅建筑外围护高密闭性、户型布局动静分区设计以及隔墙、楼板的隔声降噪设计,是提供一个安静、优雅、有利于居住者身心健康的居住环境的设计要素。

4.5 安全性、私密性设计

居住建筑的使用人群是最为广泛的,从儿时到老年生活都离不开住宅,考虑到这种广泛性,设计时还要做好防止室内事故发生的安全设计。另外,要考虑做好防盗设计。人的健康分身、心两部

分,绿色生态住宅为居住者提供环境不仅仅是有利于身体健康的,私密性设计是营造心理健康的居住环境的一个重要因素。视线遮挡设计、各用房隔声设计都是实现这一要求的主要设计手法。

5 结语

保护地球,与自然环境和谐共生,创造健康、舒适的居住空间是绿色生态住宅设计的主题,它们之间是相辅相成的。虽然我国的国情决定了节能设计是绿色住宅设计的中心,但是为了保护地球,单单重视节能设计而忽略为居住者提供健康、舒适居住空间的设计,也是不可取的。因此,只有在正确理解和把握基地及其周边环境的基础上,综合考虑各方面的因素,有效地协调这3个设计主题的关系,才能创造出真正意义上的绿色住宅,为自己以及后代创造一个良好的生存空间。切实推动我国城乡建设走上绿色、循环、低碳的科学发展轨道,促进经济社会全面、协调、可持续地发展。

参考文献:

- [1] 施骞,柴永斌. 推动我国绿色建筑发展的政策与措施分析[J]. 建筑施工, 2006, 28(3):200-202.
- [2] 江亿. 我国建筑能耗趋势与节能重点[EB/OL]. [2006-04-24]. http://www.chinajsb.cn/gb/content/2006-04/24/contentent_171546.htm.
- [3] 中华人民共和国国家统计局. 中华人民共和国 2012 年国民经济和社会发展统计公报[EB/OL]. [2013-02-22]. http://www.stats.gov.cn/tjgb/ndtjgb/qgndtjgb/t20130221_402874525.htm.
- [4] 朱德开. 合肥市住宅能耗的调查与思考[EB/OL]. [2011-07-13]. <http://www.hefei.gov.cn/n1105/n19603399/n19603538/n19603887/n20236511/20240039.html>.
- [5] 環境共生住宅推進協議会. 環境共生住宅とは[EB/OL]. [2013-02-22]. http://www.kkj.or.jp/contents/intro_sh/index.html.
- [6] はまぞう広場. 環境共生住宅コンセプト図[EB/OL]. [2011-05-21]. <http://youyou88.hamazo.tv/e2625034.html>.
- [7] 山本建設株式会社. 日射遮断手法[EB/OL]. [2011-07-29]. <http://www.yama-kk.com/info/?p=3157>.
- [8] 自立循環型住宅開発委員会. 水と生ゴミの処理と効率的利用の全体像[EB/OL]. [2013-04-09]. <http://www.jjj-design.org/design/elements/13.html>.
- [9] 鹿児島県. かごまい環境共生住宅のイメージ[EB/OL]. [2010-02-03]. <https://www.pref.kagoshima.jp/ah14/kurashikankyo/sumai/kankyo/gaiyo/concept-index.html>.

Concept and Design Elements of Green Housing

QU Xiao-lan

(Architecture Design and Research Institute Co., Ltd., Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: In this article, through comparison between the internationally advanced ideas and practice and domestic state in quo, the author introduces the concept of the green housing in a thorough manner. The concept, requirements and practices on green building in the developed countries such as Japan and Europe are analyzed. Furthermore, based on the author's own experiences in green building design gained abroad, a systematic summary with detailed analysis and the definition of the three elements for green building are presented. In the end, the author concludes the article with the currently existing problems and solutions for green building development.

Key words: green building; three elements; technological means; environmental protection; harmonious coexistence

(责任编辑 史小丽)