

# 天津生态城宜居住宅低成本 绿色建筑技术体系及管理策略研究<sup>\*</sup>

中国建筑科学研究院 杨彩霞<sup>☆</sup> 尹波 柯莹 周海珠

**摘要** 结合天津生态城内已开建的住宅项目,对所采用的绿色建筑技术进行了统计分析,归纳总结出适宜天津地区的低成本绿色建筑技术体系,并研究了适宜的低成本绿色建筑技术体系开发管理流程,可供天津地区乃至寒冷地区的绿色建筑项目参考。

**关键词** 天津生态城 宜居住宅 绿色建筑 管理策略 技术体系

## Low-cost green building technology system and management strategies of livable residences in Tianjin Eco-city

By Yang Caixia<sup>★</sup>, Yin Bo, Ke Ying and Zhou Haizhu

**Abstract** In the light of the residential projects constructed in the Eco-city, analyses the green building technologies adopted, summarizes the low-cost green building technology system suitable for Tianjin region, and studies the appropriate development and management processes of the technology system, providing reference for green building projects in Tianjin region as well as other parts in cold regions.

**Keywords** Tianjin Eco-city, livable residence, green building, management strategy, technology system

★ China Academy of Building Research, Beijing, China

①

### 0 引言

中新天津生态城是中国、新加坡两国政府战略性合作项目,是继苏州工业园之后两国合作的新亮点。生态城市的建设显示了中新两国政府应对全球气候变化、加强环境保护、节约资源和能源的决心,为建设资源节约型、环境友好型社会提供积极探索和典型示范。根据中新天津生态城的规划控制性指标,中新生态城的绿色建筑比例将达到100%。

在构建天津生态城宜居住宅过程中会遇到多种技术组合,如何选择适宜的技术,突破绿色建筑的增量成本带来的挑战,构建适应天津生态城气候和资源环境特点的宜居住宅,贯彻落实《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》(财建[2012]167号)中强制执行绿色建筑标准要求,

新建建筑强制执行绿色建筑标准,需更好地建立低成本绿色建筑技术体系,实现在天津生态城及天津市的政府投资公益性建筑中普遍推广绿色建筑技术体系。

### 1 天津生态城适宜绿色建筑技术体系简介

#### 1.1 天津生态城气候资源特点

天津生态城距天津中心城区45 km,天津位于寒冷地区,夏季酷热,室外最高温度可达到40℃左右,冬季寒冷,室外最低温度可低至-11℃。因此在天津地区进行建筑设计时要兼顾夏季隔热和冬季防寒的需要。天津地区属于太阳能资源较丰富的三类地区,全年太阳日照时间为2 200~3 000

①<sup>☆</sup> 杨彩霞,女,1982年12月,硕士,工程师

300384 天津市华苑产业园区华天道8号海泰信息广场D座814室

(022)23707816

E-mail: yangcaixiacabrtj@163.com

收稿日期:2012-05-29

修回日期:2012-08-09

<sup>\*</sup> 国家“十二五”科技支撑课题“热带海岛气候建筑节能重点技术及太阳能建筑应用研究与示范”资助(编号:2011BAJ01B05),中国建筑科学研究院青年科研基金项目资助

h,单位面积接受的太阳辐射总量为 5 016~5 852 MJ/m<sup>2</sup>,相当于 170~200 kg 标准煤燃烧所产生的热量。因此天津生态城适宜利用太阳能光热技术制取生活热水。天津地区的年平均降水量为544.3 mm,小于 800 mm,属于缺水地区,且降水量不均,主要集中在 6—8月。天津地区鼓励建筑采用市政中水,各居住区一般均配置有市政中水站,为建筑利用中水提供了便利条件。

## 1.2 天津生态城宜居住宅绿色建筑技术体系

为了在天津生态城建设过程中节约资源、保护环境、推进可持续发展、规范天津生态城的绿色建筑评价,相关部门制定了 DB/T 29-192-2009 J 11468-2009《中新天津生态城绿色建筑评价标准》,用于天津生态城所辖范围内新建建筑的绿色建筑评价。经过整理归纳,相应的适宜绿色建筑技术如图 1 所示。

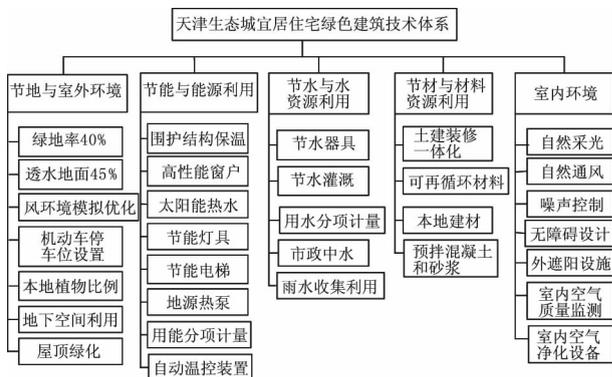


图 1 天津生态城宜居住宅绿色建筑技术体系

节地与室外环境方面,绿地率由 GB/T 50378-2006《绿色建筑评价标准》(以下简称国标)中规定的住区绿地率不低于 30%提高到 40%,体现对宜居生态环境的要求,同时增加对居住用地内配建自行车和汽车停车场的要求,并规定设置地下车库,有利于场地交通组织,实现人车分流,利于居住区人员安全。

节能与能源利用方面,围护结构保温性能指标优于国标要求,并将应用节能电梯和分室设置自动温控装置作为强制项,从被动式和主动式角度实现住宅的有效节能。

节水与水资源利用方面,提高非传统水源利用率,从国标中一般项要求的 10%提升到强制项的 20%,充分利用天津市的市政中水。

节材与材料资源利用方面,在强制项中要求采

用预拌混凝土和预拌砂浆,并规定施工现场 500 km 以内生产的建筑材料质量占建筑材料总质量的 70%以上。

室内环境质量方面,更关注人的舒适性,对光环境、声环境、风环境等都作了规定,关注室内热舒适性,在强制项中要求室内不结露和室内内表面温度达标,并强调无障碍设计。

## 2 天津生态城宜居住宅低成本绿色建筑技术体系

### 2.1 基础条件

天津生态城宜居住宅低成本绿色建筑技术体系首先应满足表 1 的基本条件。

该基础条件的设置利于开发商和设计院在住宅开发过程中把握住重点,并可首先进行基础条件的判定,然后进行低成本绿色建筑技术体系的选择。

### 2.2 绿色建筑适宜技术的分类

根据天津生态城 10 个住宅项目增量成本的统计,可以将绿色建筑技术划分为 4 类:负增量成本技术、零增量成本技术、低增量成本技术和高增量成本技术。

负增量成本技术:采用此类绿色建筑技术后不仅不会增加建筑的造价,而且还会降低建筑的造价。此类技术包括使用本地建材、种植本地植物、优化建筑结构、控制人均用地指标等。

零增量成本技术:零增量成本绿色建筑技术主要指在规划、设计阶段通过方案优化引入的被动节能技术,以及采用的有助于改善室内环境的一系列措施,如公共交通接入、自然采光、自然通风、噪声控制等。此外随着相关行业标准要求的提高及市政配套措施的改善,一些常规技术如用能分项计量、市政中水、节水器具、用水分项计量、室内温度控制装置及预拌混凝土等也成为了零增量成本技术。

低增量成本技术:低增量成本绿色建筑技术是指在经济技术合理的前提下采取的投资回收期短、效益明显的技术,如围护结构保温隔热、太阳能热水技术、节能灯具、节水灌溉、透水地面、风环境模拟优化、分室设置自动温控装置等。

高增量成本技术:高增量成本绿色建筑技术是投资回收期长、需要投入成本较多的技术,如太阳能光伏、带自控装置的可调节外遮阳、屋顶绿化等。

表1 天津生态城宜居住宅绿色建筑基础条件

评审要点	评审内容	评审结论
建设场地不得破坏当地湿地、自然水系、有价值的植被和其他保护区	1) 建设场地的规划设计图 2) 现状地形图等相关文档 3) 环境影响评价报告 4) 确需改变地形、地貌、水系、有价值的植被等环境条件时,应提供模拟自然改造的设计方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
人均居住用地指标:低层不高于 43 m <sup>2</sup> 、多层不高于 28 m <sup>2</sup> 、中高层不高于 24 m <sup>2</sup> 、高层不高于 15 m <sup>2</sup>	1) 总用地面积 2) 总建筑面积 3) 总户数 4) 人均居住用地	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅区建筑布局应保证室内外的日照环境、采光和通风的要求,满足现行国家标准《城市居住区规划设计规范》GB 50180 中有关住宅建筑日照标准的要求	室内外的日照模拟报告	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
居住小区的绿地率不低于 40%,人均公共绿地面积不低于 1.5 m <sup>2</sup>	规划设计文件	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅区内部无排放超标的污染源	对噪声、空气质量、水质、光污染的控制措施	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅区环境噪声符合《城市区域环境噪声标准》GB 3096 的规定	环境噪声影响评估报告	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
居住用地内配套设置的自行车、汽车停车场或停车库按照《天津市居住区公共服务设施配置标准》(DB 29 - 7 - 2008)规定配置	1) 停车位数量 2) 停车面积 3) 地面停车率	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅区出入口的设置应方便居民充分利用公共交通网络。出入口到达公共交通站点的步行距离不超过 500 m	住宅区出入口到达公共交通站点的步行距离	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
公共场所和部位的照明采用高效光源、高效灯具和低损耗镇流器等,并采用节能控制措施	光源、灯具和节能控制方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
太阳能、地热能等可再生能源的使用量占建筑总能耗的比例大于 5%	太阳能、地热能等可再生能源的利用方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
制定水系统规划方案,合理利用水资源,综合水量平衡	1) 所在区域位置的规划条件、水资源状况、市政设施条件 2) 用水定额、用水量估算及水量平衡计算、节水器具选择 3) 非传统水源的利用方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
采取有效措施避免管网漏损	1) 给水系统中使用的管材、管件 2) 管道基础处理措施	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅区景观用水不采用自来水和自备地下水源供水	景观用水方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
设置分质供水系统。绿化、洗车及可利用再生水部位等非饮用用水采用再生水和(或)雨水等非传统水源	分质供水方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
使用非传统水源时,采取用水安全保证措施,且不对人体健康与周围环境产生不良影响	用水安全保障措施	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
采用高效节水的绿化灌溉方式	绿化灌溉用水方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
建筑造型要素简约,无大量装饰性构件	建筑单体的平面图、立面图、剖面图	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
住宅建筑的水、电、气、热应分户、分类计量与收费	水、电、气、热的计量方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>
建筑智能化系统定位合理,采用的技术先进、实用、可靠,达到安全防范、电话、有线电视、信息网络与运营管理等各子系统的基本配置要求	智能化系统设计方案	满足 <input type="checkbox"/> 不满足 <input type="checkbox"/>

### 2.3 低成本绿色建筑技术体系相关技术选择

经过分析,天津生态城宜居住宅低成本绿色建筑技术体系需选择负增量成本技术、零增量成本技术、低增量成本技术,除非项目具有示范性和典型性的需要,不选择相关的高增量成本技术。具体适用技术分布如图 2 所示,分数越高,适用性越好。

在技术选择时充分考虑技术适宜性,例如某项目按照标准要求需设置较多机动车停车位,但该项目作为廉租房租给在天津生态城工作的外来蓝白领工人,考虑到经济性和便利性,取消了机动车

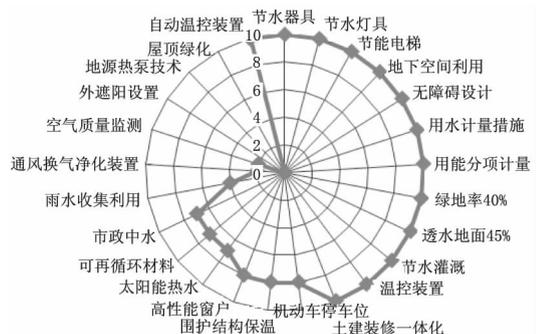


图2 天津生态城宜居住宅低成本绿色建筑技术体系

停车位,改建成非机动车停车位,仅于地上设置部分临时停车位。自行车停车库采用地下停车库的方式,车库出入口与小区内道路相接,自行车从城市道路直接进公寓小区,再进入靠近自己住宿区的自行车库,最大化地做到以人为本的道路规划设计,避免小区内部道路流线过长对居民生活上的困扰。

### 3 天津生态城宜居低成本绿色建筑技术体系管理流程

基于以上绿色建筑适用的技术体系,理顺低成本绿色建筑技术体系的管理流程,确保低成本绿色建筑技术的落实及绿色建筑管理的真正实现,结合天津生态城 100%绿色建筑的要求,建议天津生态城绿色建筑管理流程如图 3 所示。

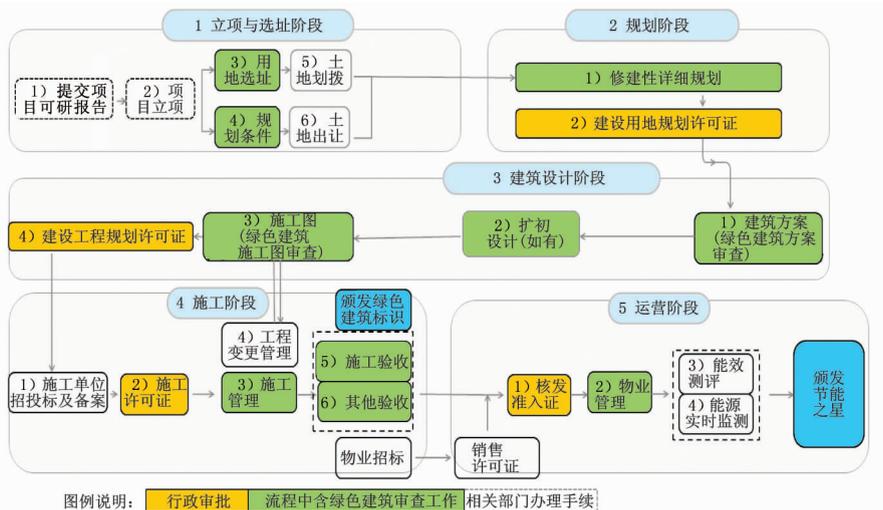


图 3 天津生态城宜居住宅低成本绿色建筑技术体系管理流程

项目立项阶段在土地招拍挂时明确绿色建筑项目的要求;规划阶段明确建设方提供绿色生态技术指标的要求及场址环境如周边噪声、风环境、服务设施等方面的要求,并尽可能优化,确保关键性的绿色指标如可再生能源利用率、非传统水源利用率、透水地面的比例、无障碍住房比例等指标满足要求;设计阶段需要提供绿色建筑方案专篇,主要针对建筑本身的平面布局、日照、通风、采光等方面的设计内容和策略,以及建筑机电设计的方案计划和设计内容进行落实和深化,对于低成本绿色建筑可以按照设计情况和参数进行成本预算,控制成本在绿色建筑的低成本范围内,同时将方案中绿色建筑技术和专项绿色建筑技术落实在施工图中,需提交绿色建筑施工图专篇;施工阶段编制绿色施工方案,制定完善的绿色施工策略,并进行绿色施工验收,验收合格后将颁发绿色建筑标识证书,这样将国标中对绿色建筑设计标识的颁发后置,确保施工图中的绿色建筑技术在施工中得到具体落实;运营阶段主要关注物业管理及行为节能方式,对于能效测评后节能的业主给予奖励,有效地促进建筑能耗和水耗的降低,颁发节能之星,充分调动物业管理

单位和业主的积极性。

### 4 结语

《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》(财建[2012]167号)提出力争到 2015 年,新增绿色建筑面积 10 亿  $m^2$  以上,实现绿色建筑快速发展,到 2014 年政府投资的公益性建筑和直辖市、计划单列市及省会城市的保障性住房全面执行绿色建筑标准,天津生态城作为国家级的生态城市探索了适宜的低成本技术体系,以便在天津市及华北其他地区推广应用,实现“可实施、可复制、可推广”的目的,该管理流程可供其他生态城的绿色建设开发借鉴。

#### 参考文献:

- [1] 财政部,住房和城乡建设部. 关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见[EB/OL]. 2012-04-27[2012-05-07]. [http://jjs.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/tongzhigonggao/201205/t20120507\\_648962.html](http://jjs.mof.gov.cn/zhengwuxinxi/tongzhigonggao/201205/t20120507_648962.html)
- [2] 中华人民共和国建设部. GB/T 50378—2006 绿色建筑评价标准[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2006
- [3] 天津城市建设学院,天津市建筑设计院. DB/T 29-192—2009 J 11468—2009 中新天津生态城绿色建筑评价标准[S]. 天津:天津市城乡建设和交通委员会,2009