



基于节能减排目标下的 天津市绿色建筑建设推 广路线研究

**Developing Paths for Green Building in
Tianjin to Achieve the Energy-saving and
Pollutant-reduction Objectives**

组织单位：天津市城乡建设和交通委员会

编制单位：中国建筑科学研究院

2013.08.07



项目信息

项目资助号: G-1202-15519

Grant Number: G-1202-15519

项目期: 03/01/2012—2/28/2013

Grant period 03/01/2012—2/28/2013

所属领域: 建筑

Sector: building

项目概述: 本项目基于天津市节能减排目标要求, 分析不同情景发展模式
下工业、建筑、交通各自承担的节能减排目标的比例, 进而分析新建建筑
节能、既有建筑改造、可再生能源应用、绿色建筑建设节能潜力。明确天
津市绿色建筑建设推广的战略目标、重点工作和重点任务, 总结绿色建筑
发展模式, 从制度建设、监管机制、激励政策等方面提出政策建议, 推动
天津市单体和区域绿色建筑规模化发展, 进而天津市制定绿色建筑行动方
案提供相应依据。

Project Discription : Based on the energy-saving and pollutant-reduction
objectives of Tianjin, this project analyzed the energy consumption of industry,
building and transportation in different developing modes and then focused on
the energy saving demands of building sector. The energy saving potential of
four strategies in building were also analyzed, including new energy-efficient
building, existing building retrofitting, utilization of renewable energy, and new
green building construction. The strategic objectives for the promotion of green
building construction in Tianjin have been established, as well as the primary
work and main responsibilities. The developing modes of green building were
summarized, and some political suggestions were established in the area of

policy construction, supervision mechanism and incentive measures, with the intention to promote the development of green building in Tianjin individually and zonally and build foundations for the formulation of action plan of green building construction.

项目成员：刘瑞光，刘向东，尹波，王萌，刘文闯，孙晓峰，宋绛雄，吕石磊，周海珠，杨彩霞，吕霞，王奕，李晓萍，王雯翡，魏慧娇，惠超微，闫静静，黄雅贤，张晨曦，王佳良，崔维玮，张艳芳

Project team: Liu Ruiguang , Liu Xiangdong, Yin Bo, Wang Meng, Liu Wenchuang, Sun Xiaofeng, Song Jiangxiong, Lv Shilei, Zhou Haizhu, Yang Caixia, Lv Xia , Wang Yi, Li Xiaoping, Wang Wenfei, Wei Huijiao, Hui Chaowei, Yan Jingjing, Huang Yaxian, Zhang Chenxi, Wang Jialiang, Cui Weiwei, Zhang Yanfang

关键词: 绿色建筑，节能减排，节能潜力，发展路线

Key Word: Green building, Energy-saving and pollutant-reduction, Energy-saving potential, developing path

本报告由能源基金会资助。

报告内容不代表能源基金会观点。

This report is funded by Energy Foundation.

It does not represent the views of Energy Foundation.

摘要

国家“十二五”节能减排综合性工作方案中对天津市提出在“十二五”期间单位 GDP 能耗降低率要达到 18%的节能目标。随着第三产业的发展，工业能耗的快速降低，建筑能耗的节能减排工作将大大加重。同时，天津市作为北方经济中心和生态城市典范，需扛起绿色建筑发展大旗，成为三北地区（华北、东北、西北）绿色建筑联盟的代表城市。因此，天津市需制定明确的绿色建筑建设推广路线，大力推进天津市在绿色建筑单体建设和绿色建筑区域推广，并为三北地区绿色建筑建设树立标杆，推动三北地区绿色建筑的规模化发展。

本项目基于天津市节能减排目标要求，分析不同情景发展模式下工业、建筑、交通各自承担的节能减排目标的比例，进而分析新建建筑节能、既有建筑改造、可再生能源应用、绿色建筑建设节能潜力。明确天津市绿色建筑建设推广的战略目标、重点工作和重点任务，完善推动绿色建筑发展模式，从制度建设、监管机制、激励政策等方面提出政策建议，推动天津市单体和区域绿色建筑规模化发展，进而天津市制定绿色建筑行动方案提供相应依据。

按照国务院印发的《“十二五”节能减排综合性工作方案》，综合考虑经济水平、产业结构、节能潜力、环境容量及产业布局等因素，依据天津市“十一五”期间国民生产总值以及终端能源增长趋势，分析天津市国民生产总值增长率分别为 10%，12%，以及 15%时，为保证实现天津市节能减排总体目标，工业、建筑、交通运输以及其他领域单位 GDP 能耗处于不同水平时，各产业的能源需求总量。研究发现，在保证节能减排总目标的前提下，天津市“十二五”期间经济增长速度为 15%时能源需求总量约为经济增长速度为 12%时的 1.13 倍。为保障经济的高速发展，各产业节能压力

较大，消耗全市能源总量 25%的建筑业节能减排目标的实现是保证全市节能减排总目标的重要一环。

为实现“十二五”期间单位 GDP 能耗累计下降 18%的战略目标，分析了建筑业在不同经济发展速度下所应实现的单位 GDP 能耗累计降低率以及节能减排需求。当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 10%，各产业经济均衡发展时，建筑领域需承担的节能减排量为 218-280 万 tce；当全市 GDP 年均增长 12%，建筑领域需承担的节能减排量为 242-310 万 tce；当全市 GDP 年均增长 15%，建筑领域需承担的节能减排量为 259-332 万 tce。为有效支撑天津市“十二五”期间经济增长以及节能减排需求，“十二五”期间天津市建筑业节能减排量应达到 332 万 tce。依据《天津市“十二五”节能减排综合性工作实施方案》以及《天津市建筑节能“十二五”规划》中对节能改造建筑面积以及可再生能源应用量的要求，通过计算可确定“十二五”期间节能建筑改造和可再生能源应用可分别节约能源约 84.92 万 tce 和 90.57 万 tce。并依据《天津市建筑节能“十二五”规划》中提出的新建建筑面积总量，可确定为了实现建筑领域节能减排目标，“十二五”期末新建绿色建筑应达到新建建筑比例的 29%，建筑领域节能总量达到 332.86 万 tce，其中新建绿色建筑节能 72.95 万 tce（22%）、新建节能建筑节能 84.41 万 tce（25%）、既有建筑改造节能 84.92 万 tce（26%）、可再生能源应用节能 90.57 万 tce（27%）。新建绿色建筑节能量为建筑领域节能总量的 22%。同时，推进绿色建筑建设将推动可再生能源利用以及节能建筑的建设，此三部分节能量为建筑领域节能总量的 77%。由此可见，推动绿色建筑建设是降低建筑能耗，减少全社会终端消费能耗的重要措施。

为落实天津市建筑领域节能目标，需有详实的绿色建筑推广路线以及监管激励措施来保证。从 2013 年 7 月开始，在天津市新建城镇（含示范镇和小城镇）和保障房建设、政府投资项目和大型公共建筑强制实施绿色

建筑。力争到 2013 年末绿色建筑开工面积达到新开工建筑面积的 15%，2014 年达到 20%，2015 年达到 30%。到“十二五”末，绿色发展的理念为社会普遍接受，推动绿色建筑和绿色生态城区发展的经济激励机制基本形成，示范带动作用明显，天津市建成绿色建筑约 3600 万平方米。2015 年至 2020 年为绿色建筑建设的规模化推进阶段，至 2020 年，绿色建筑占新建建筑比重超过 75%。2020 年至 2030 年为绿色建筑建设的全面推广阶段，至 2025 年，绿色建筑占新建建筑比重达到 90%，2030 年底，绿色建筑占新建建筑比重达到 100%。

依据天津市已经获得绿色建筑标识的 32 个项目，总结分析天津市不同建筑类型的绿色建筑的增量成本，建议天津市给予不同的补偿机制。2012 年天津市绿色三星级居住建筑和公共建筑的平均增量成本分别为 150.8 元/m² 和 218 元/m²。加上国家对绿色三星级建筑 80 元/m² 的财政补贴，天津市绿色三星级居住建筑和公共建筑可获得 110 元/m² 和 120 元/m² 的财政资金。结合居建实施四步节能设计标准、公建实行三步节能设计标准进行预测，2013 年后二星级居住建筑增量成本为 25.5 元/m²，二星级公共建筑增量成本为 68 元/m²；三星级居住建筑增量成本为 42.5 元/m²，三星级公共建筑增量成本为 154 元/m²。结合国家补贴政策以及拟定的天津市补贴标准，2013 年后按照建筑节能设计新标准开发建设的绿色二星级和三星级公共建筑可分别获得 55 元/ m² 和 100 元/m² 的财政补贴，所需资金总额为 9.6 亿元。为确保绿色建筑的建设目标和建筑质量，建议成立专项资金给予财政补贴；建议天津市采用绿色建筑全过程的监管机制，加强绿色建筑标识、绿色建筑产品和绿色物业管理；建议从组织领导、法律法规、能力建设、宣传引导等方面加强工作,全面保障目标的实现。

Summary

According to *The National "12th Five-year Plan" Energy Saving and Emission Reduction Program*, the energy intensity per unit GDP of Tianjin should be reduced by 18% in the 12th five-year. With the development of the tertiary industry and the rapid reduction of industrial energy consumption, construction industry must take more responsibilities in energy-saving. Meanwhile, as the economy center of northern China, Tianjin should take the lead and become a representative of "Green Building Alliance in Northeast, Northwest and North China". Therefore, Tianjin should establish a sophisticated developing path in the promotion of green building development, and vigorously enhance the transformation of green building development mode. This will set an example for other northern cities and also promote the large-scale development of green buildings in the nationwide.

Based on Tianjin's energy saving and emission reduction objectives, this project analyzed the energy-saving responsibility taken by industrial, construction, and transportation industries under different scenarios, and further investigated the energy saving potential of new energy-efficient buildings, retrofitting of existing buildings, applications of renewable energy, and green buildings. The strategic targets, key work, and key tasks of green building development in Tianjin were determined, and the developing mode was perfected with the considerations from system construction, supervision mechanisms, incentives policies and others, with the intention to promote the large-scale development of green building and build a sound foundation for the formulation of Tianjin Green Building Action Plan.

Based on *The National "12th Five-year Plan" Energy Saving and Emission Reduction Program* issued by the state council, the influences arisen from economy industrial structure, energy-saving potential, environmental capacity

and the industrial layout, and the increasing trends of GDP and the terminal energy consumption in the 11th five-year of *Tianjin*, this project analyzed the energy demands of industry, construction, transportation, and other areas respectively at varying energy consumption rate per unit GDP when the growth rate of Tianjin's GDP remains at a level of 10%, 12%, and 15% separately in the 12th five-year, to ensure the achievement of the overall objectives for energy-saving and carbon emission reduction. It is found that the total energy demands of Tianjin, when the GDP growth rate was maintained at 15%, is 1.13 times as much as that for 12% in the 12th five-year. To ensure the rapid development of Tianjin's economy, the achievement of energy-saving objectives in the construction industry which accounts for an energy consumption percentage of 25% of the total energy consumption, plays an important role in the realization of Tianjin's energy saving and emission reduction targets.

This project analyzed the energy saving and emission reduction demands of construction industry at different economic development speeds. Under a balanced development mode for all the industries, the energy consumption of construction industry in the 12th five-year should be reduced by 2.18-2.80 million tce, 2.42-3.10milliontce, and 2.59-3.32 million tce at a GDP growth rate of 10%, 12%, 15%, separately. To fully support the achievements of the overall targets, the construction industry should conserve energy by 3.32 million tce. Based on *Tianjin "12th Five-year Plan" Energy Saving and Emission Reduction Program* and *Tianjin "12th Five-year Plan" Programming of Building Energy Saving*, an energy saving of 0.8492 million tce can be reached through existing building retrofitting, and the application of renewable energy can conserve energy by 0.9057 million tce. Based on *Tianjin "12th Five-year Plan" Programming of Building Energy Saving*, the total energy demands in construction industry can be reduced by 3.33 million tce if the new green buildings can account for 29% of the new constructed buildings by the end of 2015, in which 0.7295 million tce (22%) are achieve by new green buildings,

0.8441 million tce (25%) achieved by new energy efficient buildings, 0.8492 million tce (26%) by existing building retrofitting, and 0.9057 million tce (27%) by renewable energy applications. Although the construction of green building can only achieve a percentage of 22% in energy conservation, the development of green buildings will promote the development of renewable energy application and construction of energy efficient buildings. All of these will achieve a reduction rate of 77%. Therefore, the promotion of green building construction is an important strategy in the reduction of energy consumption in both the construction industry and the whole society.

To ensure the achievements of energy saving and emission reduction objectives, detailed developing paths and constructive regulatory incentives are of paramount importance in the promotion of green building development. Since July 2013, the new towns (including demonstration towns and small towns), the indemnificatory housing, government invested projects and the large public buildings must be constructed according to green building standards. By the end of 2013, the green building construction area should accounts for 15% of all the newly constructed building area, 20% by the end of 2014, and 30% in 2015. By the end of 2015, the concept of green building development is widely accepted, and the economic incentive mechanism of green buildings and green eco-city development is basically taken shape. Also, the demonstration effects of some projects are significant in the promotion of green building and the new green building area will reach 36 million square meters. From 2015 to 2020, the developing mode of green building will be transformed to the phase of large-scale promotion, and the green buildings can account for over 75% of new buildings at the end of 2020. During the period of 2020 to 2030, green building construction will be largely promoted and the green buildings will account for over 90% of the new buildings by 2025. At the end of 2030, all the buildings will be constructed according to green building standard.

The project also analyzed the incremental costs of 32 green buildings in

Tianjin, generalized the incremental expenditures of buildings in different types and star-levels, and proposed constructive compensation mechanisms. In 2012, the incremental costs of green three-star residential buildings and public buildings are $\text{¥}150.8/\text{m}^2$ and $\text{¥}218.0/\text{m}^2$, separately. Including the subsidies from the central government, the total subsidies can reach $\text{¥}110/\text{m}^2$ for Green three-star residential buildings and $\text{¥}120/\text{m}^2$ for Green three-star public buildings. After the implementation of the latest Tianjin Design Standard for Energy Efficiency of Residential and Public Buildings, the incremental cost for two-star green residential building since 2013 can be reduced to $\text{¥}25.5/\text{m}^2$, $\text{¥}68/\text{m}^2$ for two-star green public building, $\text{¥}42.5/\text{m}^2$ for three-star green residential building, and $\text{¥}154/\text{m}^2$ for three-star public building. According to the fiscal subsidies from the central government and Tianjin, building constructed with the lasted standards will obtain subsidies of $\text{¥}55/\text{m}^2$ and $\text{¥}100/\text{m}^2$ for two-star and three-star green public buildings, respectively, and the total subsidies will reach 960 million yuan. Meanwhile, a special fund for green building should be established and the supervision mechanism of green building should be extended to the whole life period, to ensure the achievements of green building construction objectives and the quality of green building, such as the enhanced management of green building evaluation, green building related products, and green estate management. Furthermore, the local government should enhance the organization and leading ability, laws and regulations, ability construction, publicity and guidance.

目 录

第一章 研究背景、思路和意义	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究思路.....	6
1.3 研究意义.....	7
第二章 天津市建筑能耗趋势及节能潜力分析	9
2.1 天津市“十二五”期间能源需求预测依据	9
2.2 天津市“十二五”期间各产业能源需求预测分析	13
2.3 天津市建筑领域节能减排需求分析.....	20
2.4 天津市建筑领域节能减排需求汇总.....	24
第三章 天津市建筑节能减排措施及节能潜力分析	26
3.1 天津市建筑节能减排措施.....	26
3.2 各项措施节能潜力分析.....	30
3.2.1 既有建筑节能改造潜力.....	30
3.2.2 可再生能源利用节能潜力.....	31
3.2.3 新建节能与绿色建筑节能潜力.....	33
3.3 各项节能措施节能潜力汇总	36
第四章 天津市绿色建筑建设推广目标及路线	38
4.1 天津市绿色建筑推广原则和目标.....	38
4.1.1 天津市绿色建筑推广的原则.....	38
4.1.2 天津市绿色建筑推广目标	38
4.2 天津市绿色建筑推广路线图.....	39
4.3 天津市绿色建筑推广十大重点任务.....	42
第五章 天津市绿色建筑增量成本分析及补偿机制	46

5.1 天津市绿色建筑增量成本统计和分析	46
5.1.1 天津市绿色建筑增量成本统计	46
5.1.2 天津市绿色建筑增量成本分析	54
5.2 增量成本预测分析	57
5.2.1 四步节能标准对增量成本的影响	57
5.2.2 相关建议	59
5.2 天津市绿色建筑增量成本激励政策建议	61
5.2.1 成立专项资金进行财政补贴	62
5.2.2 其它形式的补贴	68
第六章 天津市绿色建筑监督管理实施机制	70
6.1 天津市绿色建筑监管流程	70
6.2 天津市绿色建筑监管措施六大建议	73
第七章 总结与建议	77
7.1 总结	77
7.2 建议	81
附录一：天津市建筑节能条例	83
附录二：天津市绿色建筑建设管理办法	94

第一章 研究背景、思路和意义

1.1 研究背景

1. 节能减排的重要性

随着工业化和城镇化进程速度的加快，我国能源需求呈刚性增长趋势。受国内资源保障能力和环境容量制约，以及全球性能源安全和气候变化的影响，资源环境约束日趋强化，节能减排形势严峻，任务艰巨。

1) 能源供给矛盾与能源安全问题日益凸显

我国高能耗的经济增长所带来的能源短缺危机成为现阶段迫切关注的问题。自 1978 年至 2010 年间，我国经济以年均 9.9% 速度增长，高速的经济增长带来能源的快速消耗。据国家统计局 2012 年 10 月发布的数据，2011 年我国一次能源生产总量达 31.8 亿吨标准煤，居世界第一，比 1978 年增长 4.0 倍，年均增长 5%。尽管在“十一五”计划中，我国强调要大力发展低能耗的服务业，但由于“十五”期间制造业的快速发展，使能源消耗量的迅速增加。

同时，分析发现 2001-2009 年我国能源消费总量一直高于国内能源生产总量，并且这种供需缺口在“十一五”期间呈缓慢扩大态势，平均每年能源缺口量占到当年能源消费量的 10%。



图 1.1 我国汽油价格走势

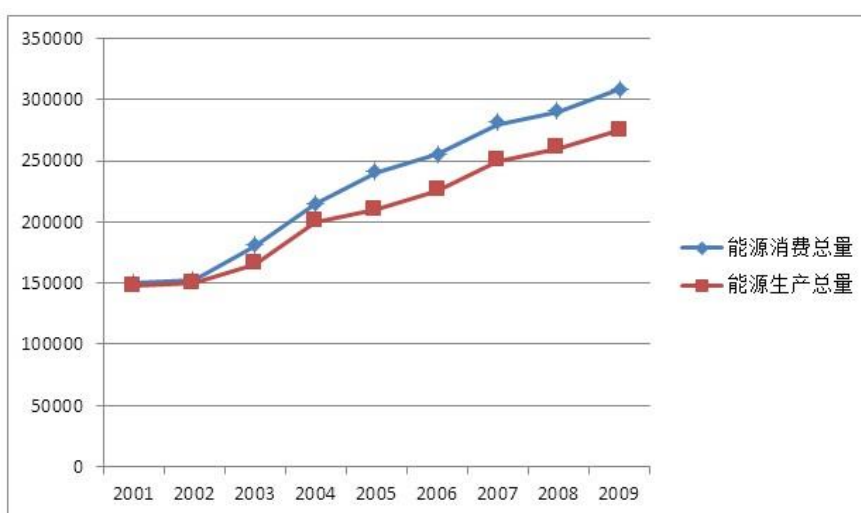


图 1.2 2001-2009 年我国能源消费量与生产量变化曲线

“十二五”期间我国资源制约日益加剧，能源安全形势严峻。我国能源资源短缺，常规化石能源可持续供应能力不足。油气人均剩余可采储量仅为世界平均水平的 6%，石油年产量仅能维持在 2 亿吨左右，常规天然气新增产量仅能满足新增需求的 30% 左右。煤炭超强度开采。另一方面，粗放式发展导致我国能源需求过快增长，石油对外依存度从本世纪初的 26% 上升至 2011 年的 57%。与此同时，我国油气进口来源相对集中，能源运输安全受到影响，运输成本不

断增加，金融支撑体系亟待加强，能源储备应急体系不健全，应对国际市场波动和突发性事件能力不足，能源安全保障压力巨大。

2) 环境保护问题日益严峻

粗放式的发展方式和较低的能效水平则使得生态环境约束凸显，绿色发展迫在眉睫。我国能源结构以煤为主，开发利用方式粗放，资源环境压力加大。大量水资源被消耗或污染，煤矸石堆积大量占用和污染土地，酸雨影响面积达 120 万平方公里，主要污染物和温室气体排放总量居世界前列。国内生态环境难以继续承载粗放式发展，国际上应对气候变化的压力日益增大，迫切需要绿色转型发展。

我国经济快速增长，各项建设取得巨大成就，但也付出了巨大的资源和环境代价，经济发展与资源环境的矛盾日趋尖锐，社会对环境污染问题反应强烈。同时，温室气体排放引起全球气候变暖，备受国际社会广泛关注。进一步加强节能减排工作，也是应对全球气候变化的迫切需要，是我们应该承担的责任。

节能减排是落实科学发展观的本质要求，是缓解能源约束、保障经济安全、实现可持续发展的必然选择。十七届五中全会明确提出“十二五”发展的主题是科学发展，主线是加快转变经济发展方式，着力点是建设资源节约型、环境友好型社会。天津加快推进滨海新区开发开放，充分发挥先行先试重要作用，必须要在转变经济增长方式上走在全国前列，积极探索低碳、绿色发展模式，对节能减排工作提出更高要求。

2. 天津市建筑节能需求

天津市能源需求对外依赖度高。全市绝大部分的原油、天然气和全部的煤炭需要由外部调入，能源消费以外购为主，受全国能源紧张形势影响明显。要真正实现可持续发展，必须率先解决资源和环境的双重制约，走集约型、节约型、生态型的发展道路。

国家“十二五”节能减排综合性工作方案中对天津市提出在“十二五”期间单位国内生产总值能耗降低率要达到 18% 的节能目标。《能源发展“十二五”规划》对能源消费强度和消费总量实施双控制，能源消费总量 40 亿吨标煤，用电量 6.15 万亿千瓦时，单位国内生产总值能耗比 2010 年下降 16%。能源综合效率提高到 38%，火电供电标准煤耗下降到 323 克/千瓦时，炼油综合加工能耗下降到 63 千克标准油/吨。

同时为了与上述目标相配套，天津市节能“十二五”规划中提出优化能源结构的要求，其中，非化石能源消费比重提高到 11.4%，非化石能源发电装机比重达到 30%。天然气占一次能源消费比重提高到 7.5%，煤炭消费比重降低到 65% 左右。到 2015 年，单位国内生产总值二氧化碳排放比 2010 年下降 17%。每千瓦时煤电二氧化硫排放下降到 1.5 克，氮氧化物排放下降到 1.5 克。能源开发利用产生的细颗粒物（PM2.5）排放强度下降 30% 以上。

天津市民用建筑能耗占全市总能耗比重的 23.02%，随着第三产业的发展，工业能耗的快速降低，建筑能耗的节能减排工作将大大加重。因此，天津市建筑节能减排工作责无旁贷，需承担起天津市节能减排目标的要求。

3.天津市绿色建筑发展状况

在国家大力推广绿色建筑背景下，天津市积极响应国家发展要求，全力推动绿色建筑发展建设。天津市大力推进绿色环保、低碳节能技术的研发与应用，组织骨干力量进行绿色建筑研究，深入开展绿色建筑的设计与施工工作，在绿色建筑实践应用方面达到全国先进水平。

天津市推行绿色建筑起步较早，自 2006 年开始，每年建设 20 项绿色建筑和可再生能源示范项目，为发展绿色建筑奠定了基础，着力推进绿色建筑示范引导，完善法规体系及评价标准，并加大绿色建筑的能力建设。截至 2011 年底，天津市绿色建筑竣工面积已超 400 万平方米，近 30 个项目获得国家绿色建筑设计评价标识。2012 年，重点发展区域绿色建筑，先后实施了解放南路片区旧区改造、团泊新城小城镇建设以及翠屏新城还迁房等一批规模化绿色建筑建设。2010 年，天津市在建立我国首个地方绿色建筑标准体系，并进入推进建筑节能向绿色建筑转型阶段。2012 年 7 月 1 日发布实施《天津市建筑节能条例》，率先在全国建立了依法推进绿色建筑机制。

天津市编制了适合当地气候特色的地方标准《天津市绿色建筑评价标准》，并成立绿色建筑专业委员会，推动了天津市绿色建筑发展。同时，天津市注重从区域层面整体推进，关注绿色建筑的集中连片推广，尤其是中新天津生态城提出了贯彻 100%绿色建筑的目标，且现已建成 336 万平方米的绿色建筑。天津市为了在“十二五”期间实现绿色建筑和绿色生态示范区规模化发展，《天津市建筑节能“十二五”专项规划》中明确指出，到 2015 年，通过试点示范、

重点突破和全面推进阶段建成约 3600 万平方米绿色建筑，全市所有新建建筑逐步执行绿色建筑评价标准强制项的要求。

1.2 研究思路

基于天津市总体节能减排目标，为天津市绿色建筑建设推广制定明确的发展路线，从天津市建筑承担节能减排任务目标入手，分析建筑节能节能潜力，并明确新建建筑节能、既有建筑改造、可再生能源应用、绿色建筑建设各自承担节能减排目标的比例。在此基础上，制定天津市绿色建筑建设推广路线图，并建立相关配套的监督管理机制，确保目标的实现。具体的研究思路如下：

（1）天津市能耗指标分解及潜力分析。根据“十一五”期间天津市各产业能源消耗及 GDP 变化趋势，预测“十二五”期间，在单位 GDP 能耗累计下降 18%的前提下，天津市在不同经济发展模式下全市及各产业能源消耗情况。

（2）天津市建筑领域各项节能减排措施节能潜力分析。根据《天津市建筑节能发展“十二五”规划》，分析了天津市“十二五”期间新建节能建筑、新建绿色建筑、既有建筑改造、以及可再生能源应用等可实现的节能减排量。并分析了推广绿色建筑建设的重要性。

（3）天津市绿色建筑建设推广路线。通过对比节能减排目标下天津市建筑领域节能需求与采取节能措施可节约的能量量，合理执行天津市绿色建筑推广路线，确保节能减排目标的确切实现。

（4）天津市绿色建筑增量成本和补偿机制研究。以目前已经获得绿色建筑标识项目为样本，调研分析居住建筑、公共建筑不同类型以及不同星级绿色建筑增量成本，总结绿色建筑增量成本的特征

与趋势，提出绿色建筑增量成本补偿机制方案几种方案，为天津市制定推动绿色建筑发展的经济激励政策提供依据。

(5) 天津市绿色建筑监督管理实施机制。研究天津市绿色建筑全过程的监管流程，建立实施绿色建筑的六大措施，为天津市绿色建筑目标和推广奠定基础。

1.3 研究意义

1. 节能减排目标下规模化推广绿色建筑发展的迫切需要

国家“十二五”节能减排综合性工作方案中对天津市提出在“十二五”期间单位国内生产总值能耗降低率要达到 18%的节能目标。天津市民用建筑能耗占全市总能耗比重的 23.02%，随着第三产业的发展，工业能耗的快速降低，建筑能耗的节能减排工作将大大加重，因此，天津市建筑节能减排工作责无旁贷，需承担起天津市节能减排目标的要求。在这种形势下，需走快速绿色化发展道路，加快天津市向低碳经济模式、低碳城市转变。天津市绿色建筑工作需从单体建筑入手，重点区域推进，实现规模化应用，达到绿色建筑集中连片推广。而这些的实现需建立一套完整的绿色建筑单体及区域推广发展路径，并结合相关配套政策贯彻实施，才能达到既定目标，实现节能减排要求。

2. 作为三北地区典型城市进行规模化推广示范作用的需要

天津市作为北方经济中心和生态城市典范，在中国相继成立热带及亚热带地区绿色建筑联盟、夏热冬冷地区绿色建筑联盟之后，天津市成为寒冷地区绿色建筑联盟的代表城市。因此，天津市需制定明确的绿色建筑建设推广路线，大力推进天津市在绿色建筑单体建设和绿色建筑区域推广。因此对天津市绿色建筑规模化推广路线

研究，将有助于天津市打造成为三北地区绿色建筑基地和示范城市，为三北地区绿色建筑建设树立标杆，推动三北地区绿色建筑的规模化发展。

第二章 天津市建筑能耗趋势及节能潜力分析

2.1 天津市“十二五”期间能源需求预测依据

1. 天津市“十一五”期间终端能源消耗与经济增长情况

天津市能源消耗主要分类为工业、建筑业、交通运输及仓储邮政业、批发零售、住宿餐饮、生活消费、以及农副等。国民生产总值（GDP）统计时分类为工业、建筑业、交通运输及仓储邮政、信息传输、批发零售、住宿餐饮、金融、房地产、科学研究、居民服务、教育、卫生等。从宏观角度出发，能源消耗及国民生产总值可归属于四大方面，分别为工业、建筑业、交通运输、以及其他。其他类涵盖了包括信息传输、批发零售、住宿餐饮等内容。

根据天津市统计年鉴 2006-2011¹，“十一五”期间天津市各产业能源消耗量如图 2.1 所示，图 2.2 为各产业 GDP 增长趋势。天津市“十一五”期间终端总能耗平均增长率为 11%，其中工业、建筑业、交通运输、及其他类能源消耗增长率分别为 12%、23%、7%、及-3%。天津市“十一五”期间 GDP 平均增长率为 22%，其中工业、建筑业、交通运输、及其他类能源消耗增长率分别为 19%、24%、22%、及 29%。

¹ 《天津市统计年鉴 2006》，《天津市统计年鉴 2007》，《天津市统计年鉴 2008》，《天津市统计年鉴 2009》，《天津市统计年鉴 2010》，《天津市统计年鉴 2011》

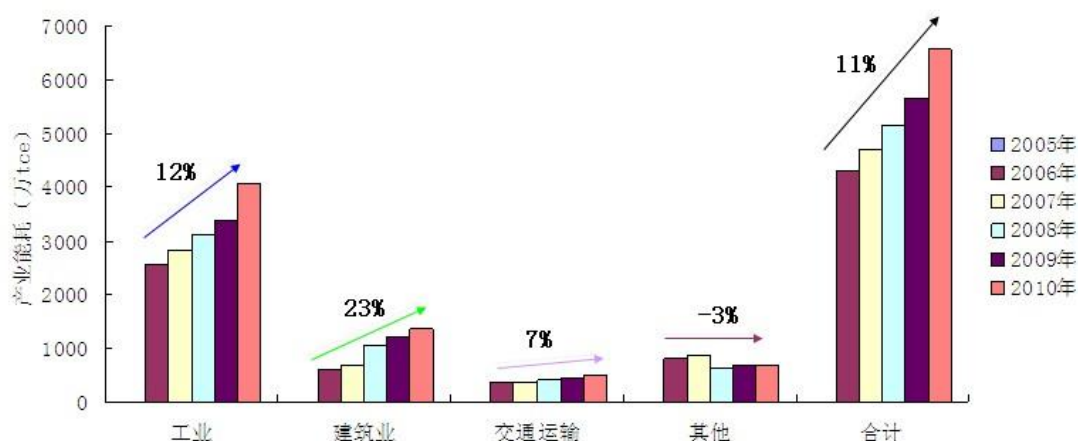


图 2.1 “十一五”期间天津市各产业能源消耗增长趋势

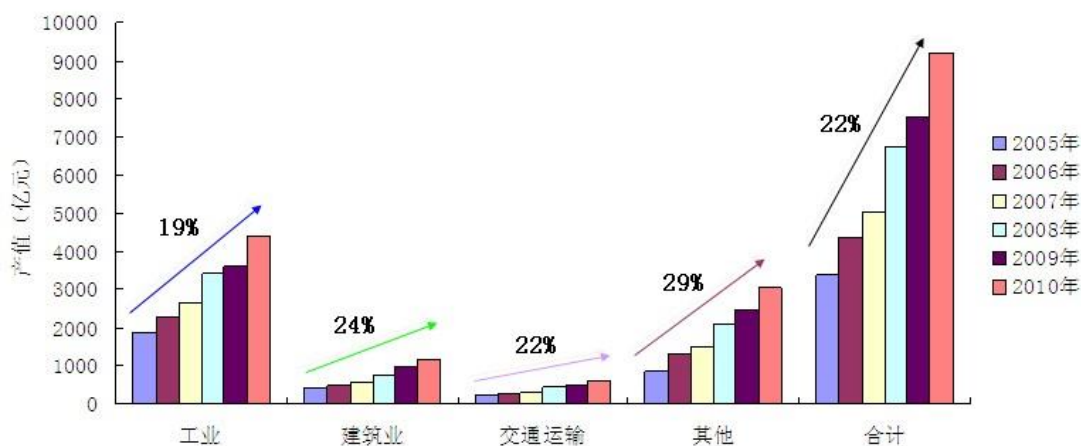


图 2.2 “十一五”期间天津市各产业产值增长趋势

天津市“十一五”期间以 11%的终端能源增长速度，实现了 22% 的 GDP 增长率，节能减排效果突出，单位 GDP 能耗降低率约为 29%，如图 2.3 所示。以单个产业为对象可发现，交通运输以及其他类节能减排效果显著，均到达 40%以上，工业单位 GDP 能耗降低率也实现 22%。建筑业虽然 GDP 增长较快，“十一五”期间平均为 24%，但终端能源消耗增长步伐紧跟其上，平均值为 23%。因此，相较于其他产业，“十二五”期间建筑业节能减排压力较大。

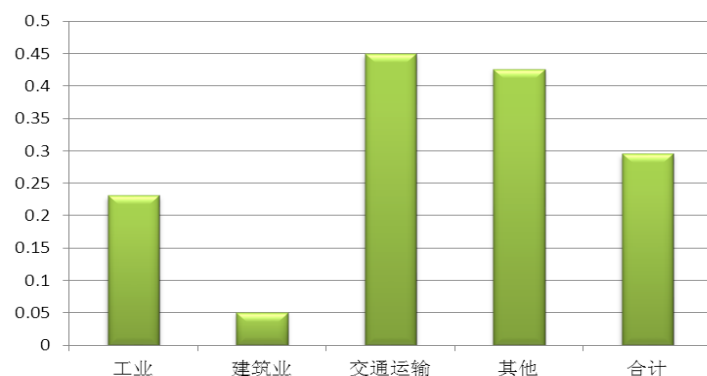


图 2.3 “十一五”期间天津市各产业单位 GDP 能耗降低率

2.1 天津市“十二五”期间各产业能源需求预测方法

根据《天津市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，预测“十二五”期间全市 GDP 年均增长率为 12%²，结合“十一五”期间天津市以及各产业 GDP 增长速度，对 2011 年至 2015 年五年间各产业 GDP 增长率进行了不同程度的预测，如表 2.1 所示。全市 GDP 增长速度预测分别为低速经济增长模式（情景 1）下的 10%、目标经济增长模式（情景 2）下的 12%、高速经济增长模式（情景 3）下的 15%。

由于“十二五”正处于推进城镇化快速发展的历史时期，建筑业产值增长率将高于产业平均水平；而工业正面临产业转型的关键时期，并依据“十一五”期间工业 GDP 增长速率，预测“十二五”期间工业 GDP 增长将低于平均水平；同时，根据“十一五”期间交通和其他产业的经济增长速度，预测“十二五”期间交通业 GDP 增长速度与天津市总产值增长速度相当，而其他产业略高于地区平均值。不同情景下各产业的 GDP 增长率详见表 2.1。

² 《天津市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

表 2.1 “十二五”期间不同情景下各产业 GDP 增长速度

	工业	建筑业	交通运输	其他	合计
情景 1	0.06	0.12	0.1	0.14	0.1
情景 2	0.08	0.15	0.13	0.16	0.12
情景 3	0.10	0.17	0.16	0.20	0.15

图 2.4-2.6 依次为不同经济发展情景下，2005 年、2010 年、以及 2015 年各产业 GDP 对比分析。经济高速发展的情景 3 模式下，尽管年均 GDP 增长率低于“十一五”年平均值，但由于 2010 年较高的 GDP 总量，“十二五”期间所需实现的 GDP 增加绝对值明显高于“十一五”。

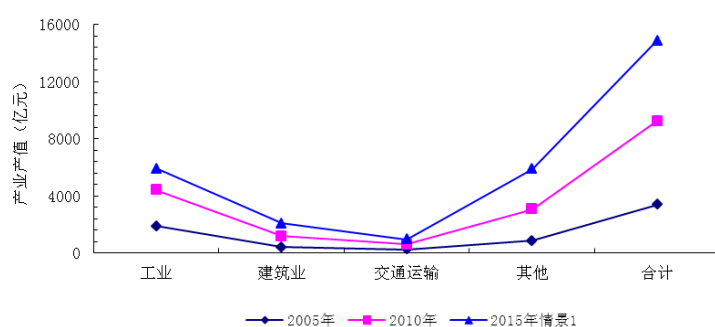


图 2.4 情景 1 模式下 2005、2010 及 2015 年各产业 GDP 对比

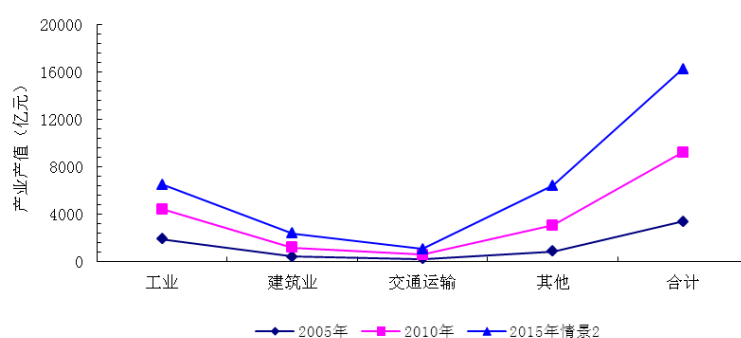


图 2.5 情景 2 模式下 2005、2010 及 2015 年各产业 GDP 对比

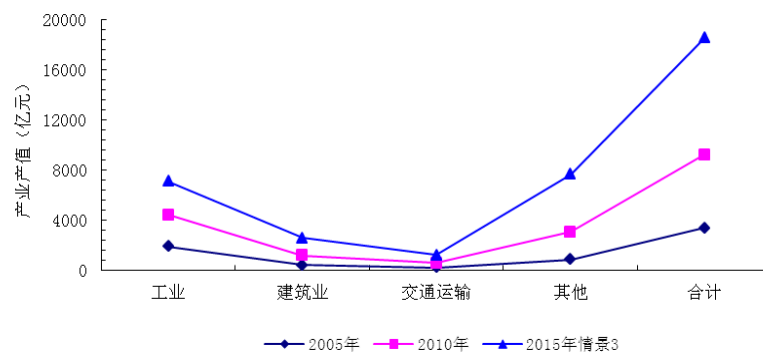


图 2.6 情景 3 模式下 2005、2010 及 2015 年各产业 GDP 对比

2.2 天津市“十二五”期间各产业能源需求预测分析

根据《天津市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》，预测“十二五”期间单位国内生产总值能耗累计降低 18%³。通过计算，2010 年单位 GDP 能耗为每万元 0.826tce，至 2015 年累计降低 18%，则 2015 年单位 GDP 能耗为每万元 0.677tce⁴。在保证节能减排总目标不变的前提下，对天津市不同经济增长速度下全市及各产业所需消耗的能源进行了预测。

1. 低速经济增长模式（情景 1）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 10%，工业、建筑业、交通运输、以及其他类 GDP 年均增长率分别为 6%、12%、10%、以及 14%时，为确保实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%总目标，各产业单位 GDP 能耗累计降低率的变化可分为情景 1.1、情景 1.2 以及情景 1.3 三种模式（表 2.2）。结合“十一五”期间各产业单位 GDP 能耗降低率以及“十二五”期间降低 18%的目标要求，假定工业单位 GDP 能耗降低率分别为 12%、14%以及 17%，而建筑业随着我国城

³ 《天津市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》

⁴ 《天津市节能减排综合性工作实施方案》

镇化进程的推进正处于快速发展阶段，建筑业应承担降低社会终端能耗的重任，因此单位 GDP 能耗降低率应与“十一五”持平的基础上有所增加，分别为 4%、5%以及 6%。由于 2010 年其他产业单位 GDP 能耗已实现较低水平，每万元 GDP 能耗为 0.21tce，因此预测其他产业单位 GDP 能耗降低率较“十一五”期间将有所降低。情景 1.3 中交通以及其他产业较低的单位 GDP 能耗降低率是为了分析为了实现 18%的节能减排目标时，最不利情况下建筑业所需承担的节能减排需求。

表 2.2 情景 1 模式下“十二五”期间各产业单位 GDP 能耗累计降低率

	工业	建筑业	交通运输	其他	合计
情景 1.1	0.12	0.04	0.25	0.23	0.18
情景 1.2	0.14	0.05	0.18	0.16	0.18
情景 1.3	0.17	0.06	0.07	0.05	0.18

图 2.7 和 2.8 分别为情景 1 模式下，各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的 2005 年、2010 年、及 2015 年单位 GDP 能耗及能源消耗或需求总量对比。在保证 2015 年单位 GDP 能耗为每万元 0.677tce 的前提下，工业单位 GDP 能耗约为 0.81-0.76tce/万元，建筑业约为 1.12-1.09tce/万元，交通运输业约为 0.61-0.76tce/万元，其他类单位 GDP 能耗约为 0.17-0.20tce/万元。至 2015 年，全市能源需求总量为 8672 万 tce，其中工业约为 4790-4517 万 tce，建筑业约为 2317-2268 万 tce，交通运输业约为 577-715 万 tce，其他类单位 GDP 能耗约为 980-1208 万 tce。

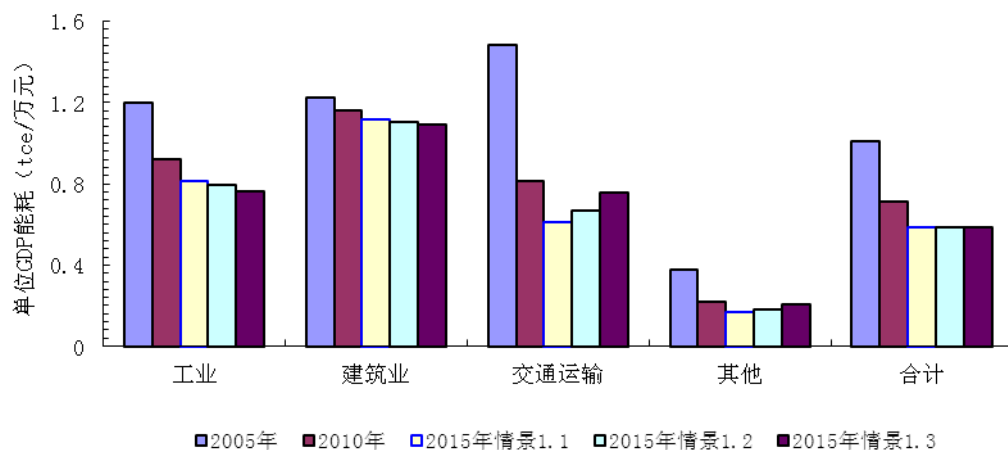


图 2.7 情景 1 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的单位 GDP 能耗

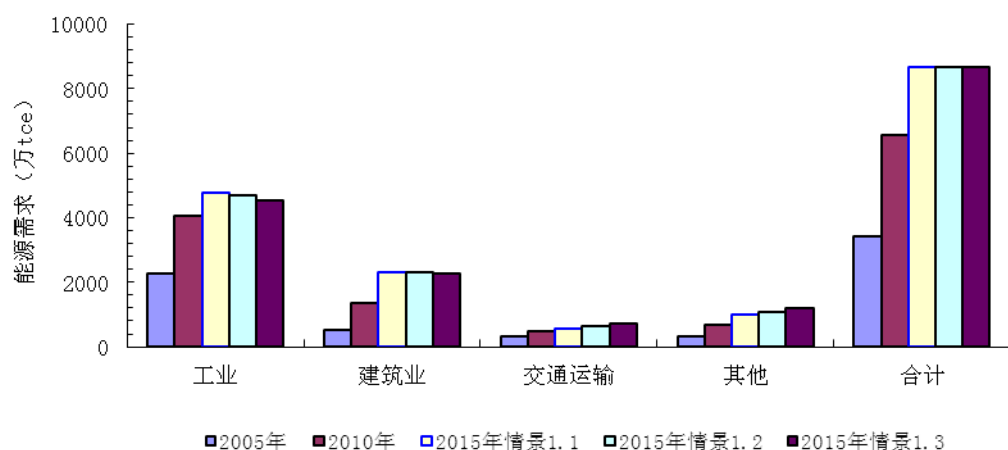


图 2.8 情景 1 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的能源需求

2. 目标经济增长模式（情景 2）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 12%，工业、建筑业、交通运输、以及其他类 GDP 年均增长率分别为 8%、15%、13%、以及 16%时，各产业在保证其单位 GDP 能耗累计降低率即能确保实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%总目标。在目标经济增长的情景 2 模式下，各产业单位 GDP 能耗可在如表 2.3 所示的三种情景下实现节能减排总目标。

表 2.3 情景 2 模式下“十二五”期间各产业单位 GDP 能耗累计降低率

	工业	建筑业	交通运输	其他	合计
情景 2.1	0.13	0.05	0.25	0.25	0.18
情景 2.2	0.15	0.06	0.18	0.17	0.18
情景 2.3	0.19	0.06	0.1	0.08	0.18

图 2.9 和 2.10 分别为情景 2 模式下，各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的 2005 年、2010 年、及 2015 年单位 GDP 能耗及能源消耗或需求总量对比。在保证 2015 年单位 GDP 能耗为每万元 0.677tce 的前提下，工业单位 GDP 能耗约为 0.802-0.747tce/万元，建筑业约为 1.105-1.094tce/万元，交通运输业约为 0.612-0.734tce/万元，其他类单位 GDP 能耗约为 0.162-0.199tce/万元。至 2015 年，全市能源需求总量为 9541 万 tce，其中工业约为 5199-4840 万 tce，建筑业约为 2616-2589 万 tce，交通运输业约为 660-792 万 tce，其他类单位 GDP 能耗约为 1040-1277 万 tce。

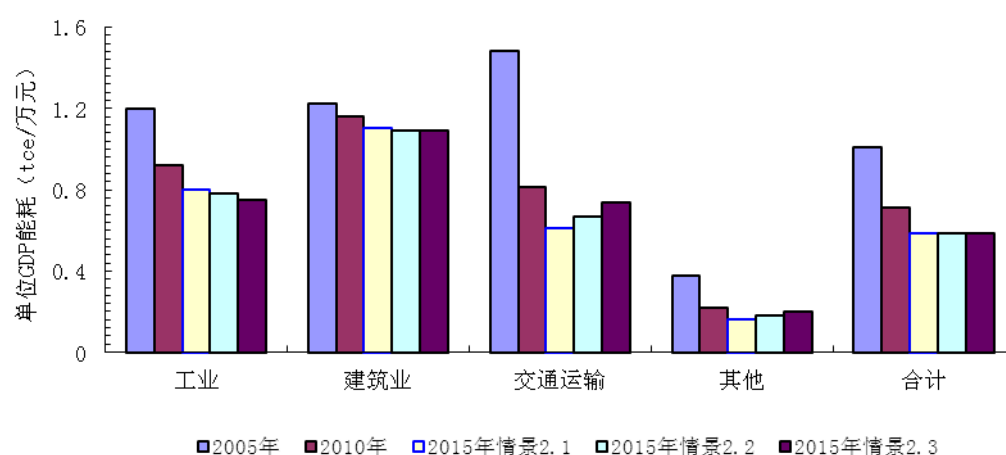


图 2.9 情景 2 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的单位 GDP 能耗

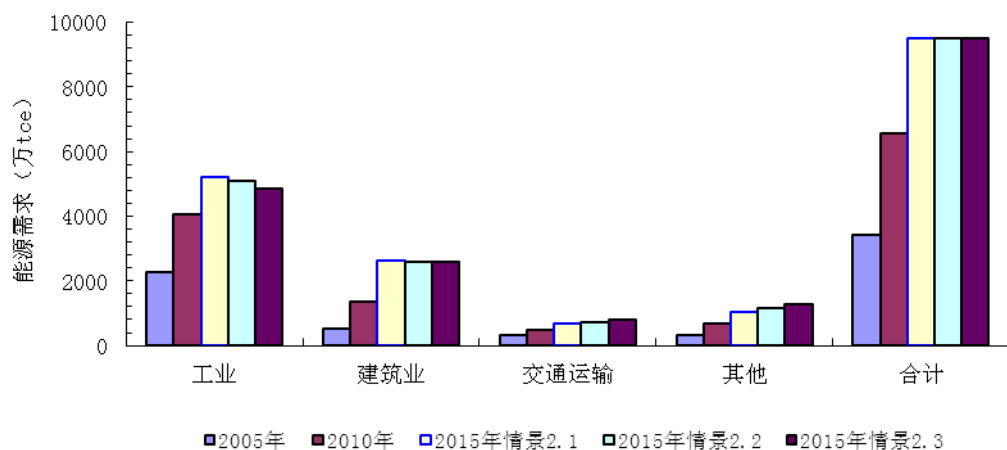


图 2.10 情景 2 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的能源需求

3.高速经济增长模式（情景 3）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 15%，工业、建筑业、交通运输、以及其他类 GDP 年均增长率分别为 10%、17%、16%、以及 20%时，各产业在保证其单位 GDP 能耗累计降低率即能确保实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%总目标。在高速经济增长的情景 3 模式下，各产业单位 GDP 能耗可在如表 2.4 所示的三种情景下实现节能减排总目标。

表 2.4 情景 3 模式下“十二五”期间各产业单位 GDP 能耗累计降低率

	工业	建筑业	交通运输	其他	合计
情景 3.1	0.11	0.05	0.20	0.18	0.18
情景 3.2	0.13	0.06	0.16	0.12	0.18
情景 3.3	0.15	0.06	0.08	0.07	0.18

图 2.11 和 2.12 分别为情景 3 模式下，各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的 2005 年、2010 年、及 2015 年单位 GDP 能耗及

能源消耗或需求总量对比。在保证 2015 年单位 GDP 能耗为每万元 0.677tce 的前提下，工业单位 GDP 能耗约为 0.821-0.784tce/万元，建筑业约为 1.106-1.094tce/万元，交通运输业约为 0.653-0.751tce/万元，其他类单位 GDP 能耗约为 0.178-0.201tce/万元。至 2015 年，全市能源需求总量为 10819 万 tce，其中工业约为 5830-5568 万 tce，建筑业约为 2852-2822 万 tce，交通运输业约为 803-923 万 tce，其他类单位 GDP 能耗约为 1357-1539 万 tce。

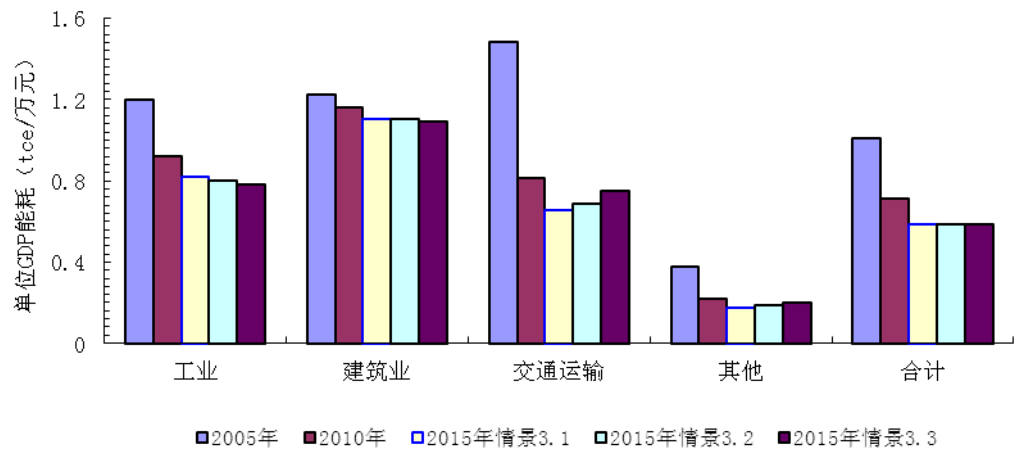


图 2.11 情景 3 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的单位 GDP 能耗

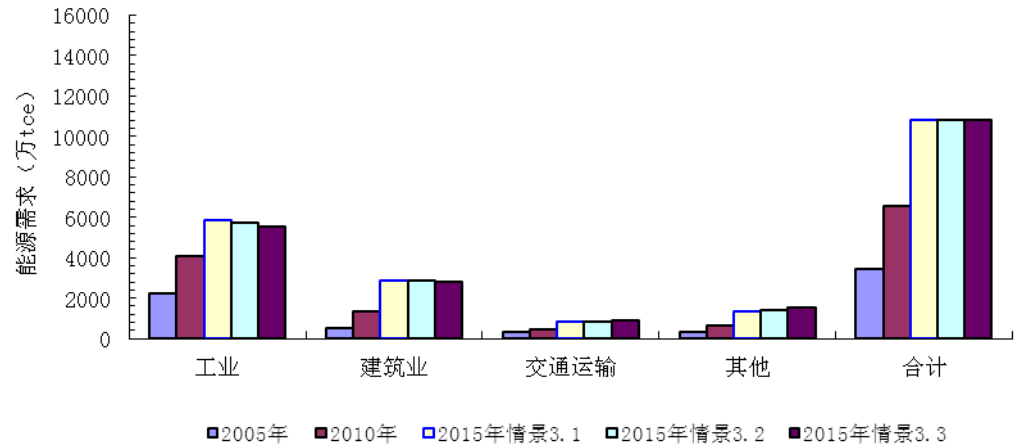


图 2.12 情景 3 模式下各产业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的能源需求

4. 基于节能减排目标下天津市“十二五”期间能源需求情景汇总

在保证节能减排总目标的前提下，天津市“十二五”期间不同情景下各产业单位 GDP 能耗累计降低率如表 2.5 所示，表 2.6 为 2015 年不同经济增长速度下天津市能源需求总量以及各产业能源需求情况。

表 2.5 “十二五”期间不同经济增长模式下各产业单位 GDP 能耗累计降低率汇总

		总计	工业	建筑	交通运输	其他
情景 1	情景 1.1	0.18	0.12	0.04	0.25	0.23
GDP 增长	情景 1.2	0.18	0.14	0.05	0.18	0.16
率 10%	情景 1.3	0.18	0.17	0.06	0.07	0.05
情景 2	情景 2.1	0.18	0.13	0.05	0.25	0.25
GDP 增长	情景 2.2	0.18	0.15	0.06	0.18	0.17
率 12%	情景 2.3	0.18	0.19	0.06	0.1	0.08
情景 3	情景 3.1	0.18	0.11	0.05	0.20	0.18
GDP 增长	情景 3.2	0.18	0.13	0.06	0.16	0.12
率 15%	情景 3.3	0.18	0.15	0.06	0.08	0.07

高速经济增长模式（情景 3）下全市能源需求总量约为目标经济增长模式（情景 2）的 1.13 倍。为保障经济的高速发展，各产业节能压力较大。建筑业能源需求约为全市能源需求总量的 25%，建筑业节能减排的实现是保证全市节能减排总目标的重要一环。

表 2.6 不同经济增长模式下 2015 年能源需求汇总

		总能源需求 (tce)	工 业 (tce)	建 筑 (tce)	交 通 运 输 (tce)	其 他 (tce)
情景 1	情景 1.1	8,663	4,790	2,317	577	980
GDP 增长	情景 1.2	8,673	4,681	2,292	631	1,069
率 10%	情景 1.3	8,710	4,518	2,268	715	1,209

情景 2	情景 2.1	9,516	5,199	2,616	660	1,041
GDP 增长	情景 2.2	9,542	5,080	2,589	722	1,152
率 12%	情景 2.3	9,498	4,841	2,589	792	1,277
情景 3	情景 3.1	10,841	5,830	2,852	803	1,357
GDP 增长	情景 3.2	10,819	5,699	2,822	843	1,456
率 15%	情景 3.3	10,851	5,568	2,822	923	1,539

2.3 天津市建筑领域节能减排需求分析

为实现单位 GDP 能耗累计下降 18%的战略目标，分析了建筑业在不同经济发展速度下所应实现的单位 GDP 能耗累计降低率。下面将对建筑业在各种经济发展情景下的节能减排需求进行分析。

1) 低速经济增长模式（情景 1）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 10%，建筑业 GDP 年均增长率为 12%时，为实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%的总目标，建筑业单位 GDP 能耗累计降低率最低为 5%（情景 1.1），最高需达到 6%（情景 1.3）。

图 2.13 为低速经济增长模式下天津市建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下各年能源需求量。其中，“根据“十一五”趋势预测”系指按照“十一五”期间建筑业单位 GDP 能耗预测所得“十二五”期间各年能源需求总量。相较于根据“十一五”末建筑业单位 GDP 能耗预测结果，随着单位 GDP 能耗累计降低率的提高，各年能源需求量逐渐降低。“十二五”期间建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的节能量如图 2.14 所示。单位 GDP 能耗累计降低 5%时，“十二五”期间建筑业需节能 218 万 tce；单位 GDP 能耗累计降低 6%时，“十二五”期间建筑业需节能 280 万 tce。

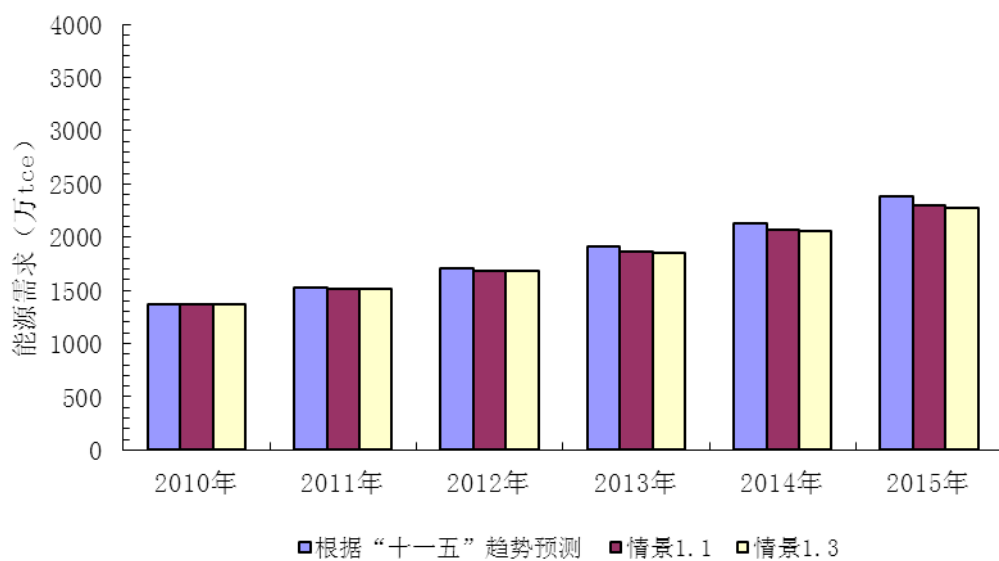


图 2.13 情景 1 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下能源需求

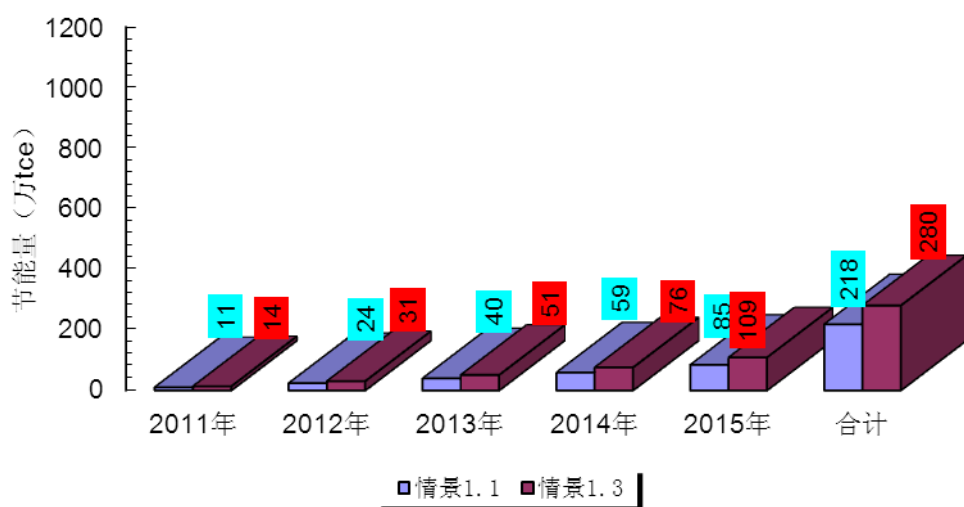


图 2.14 情景 1 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下节能量

2) 目标经济增长模式（情景 2）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 12%，建筑业 GDP 年均增长率为 15%时，为实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%的总目

标，建筑业单位 GDP 能耗累计降低率最低为 5%（情景 2.1），最高需达到 6%（情景 2.3）。

图 2.15 为目标经济增长模式下天津市建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下各年能源需求量。相较于根据“十一五”末建筑业单位 GDP 能耗预测结果，随着单位 GDP 能耗累计降低率的提高，各年能源需求量逐渐降低。“十二五”期间建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的节能量如图 2.16 所示。单位 GDP 能耗累计降低 5% 时，“十二五”期间建筑业需节能 242 万 tce；单位 GDP 能耗累计降低 6% 时，“十二五”期间建筑业需节能 310 万 tce。

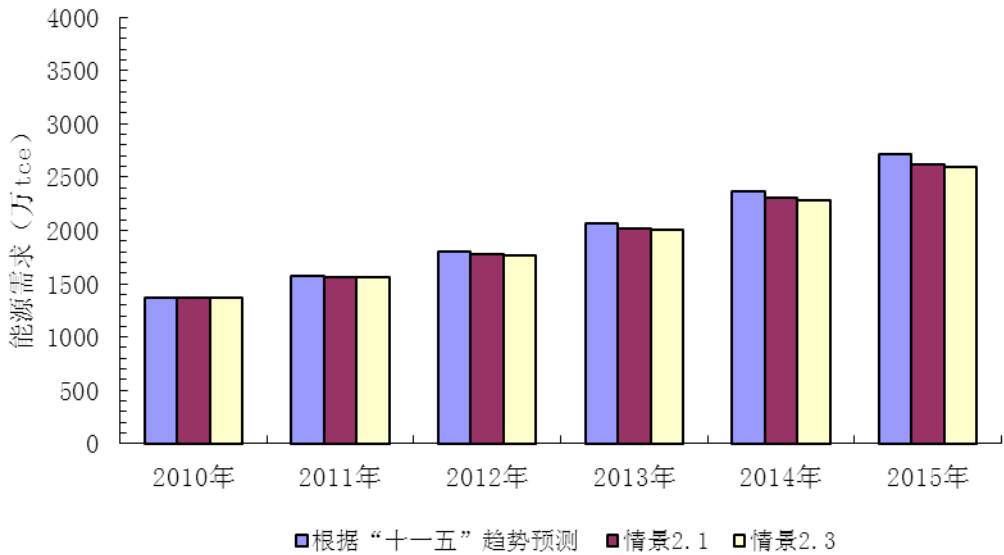


图 2.15 情景 2 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下能源需求

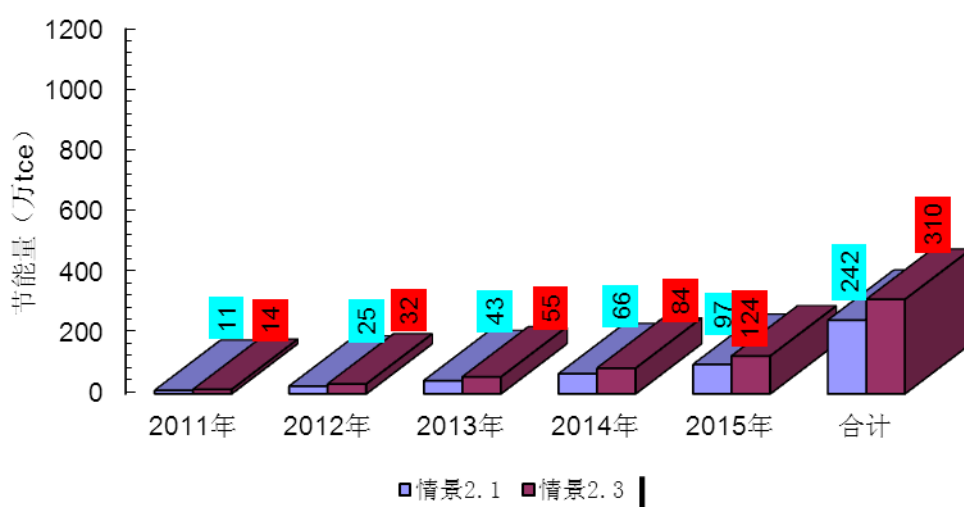


图 2.16 情景 2 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下节能量

3) 高速经济增长模式（情景 3）

当“十二五”期间全市 GDP 年均增长率 15%，建筑业 GDP 年均增长率为 17%时，为实现天津市单位 GDP 能耗累计降低 18%的总目标，建筑业单位 GDP 能耗累计降低率最低为 5%（情景 3.1），最高需达到 6%（情景 3.3）。

图 2.18 为高速经济增长模式下天津市建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下各年能源需求量。相较于根据“十一五”末建筑业单位 GDP 能耗预测结果，随着单位 GDP 能耗累计降低率的提高，各年能源需求量逐渐降低。“十二五”期间建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下的节能量如图 2.19 所示。单位 GDP 能耗累计降低 5%时，“十二五”期间建筑业需节能 259 万 tce；单位 GDP 能耗累计降低 6%时，“十二五”期间建筑业需节能 332 万 tce。

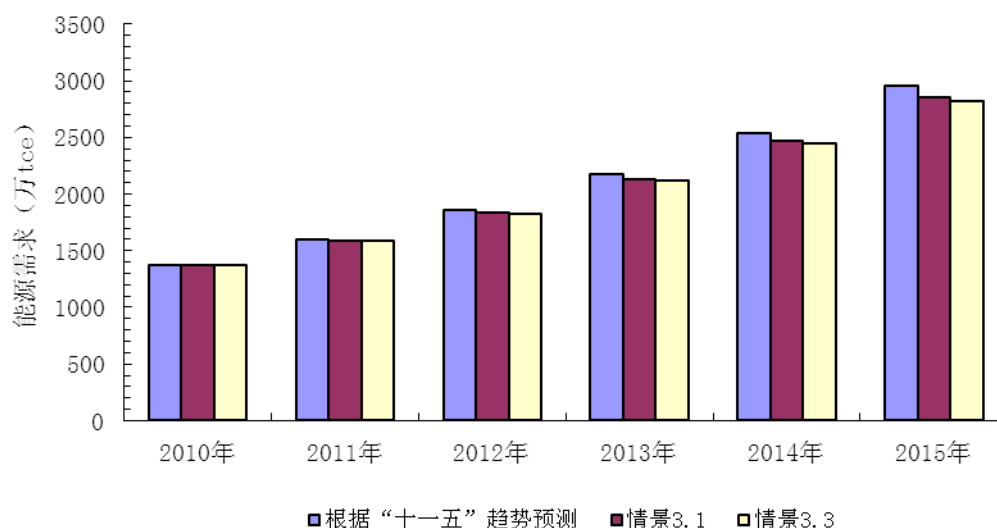


图 2.18 情景 3 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下能源需求

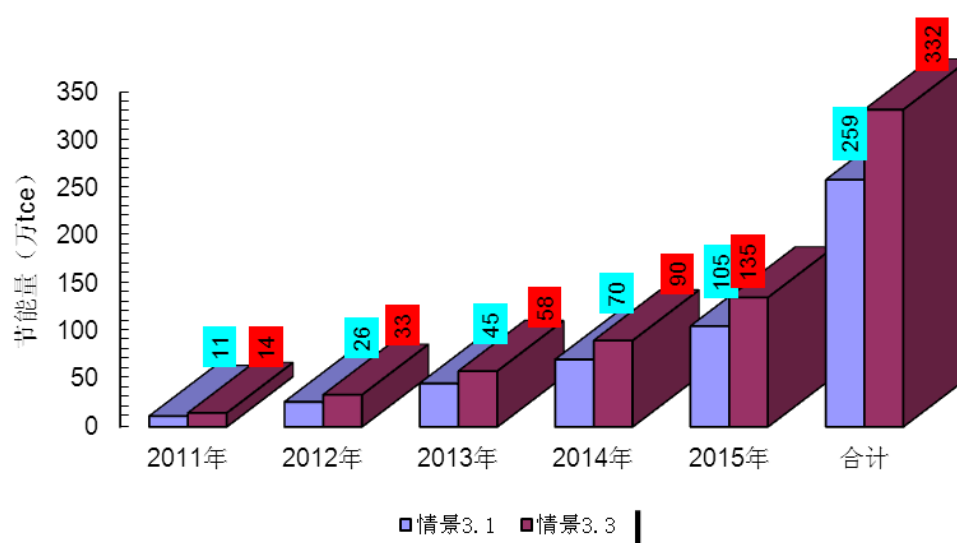


图 2.19 情景 3 模式下建筑业在不同单位 GDP 能耗累计降低率下节能量

2.4 天津市建筑领域节能减排需求汇总

为实现天津市“十二五”期间单位 GDP 能耗累计下降 18%的战略目标，对不同经济增长速度下全市、以及各产业能源需求进行了预测，如表 2.7 所示。当全市 GDP 年均增长 10%时，建筑领域需承担

的节能减排量为 218-280 万 tce（建筑业 GDP 年增长率 12%）；当全市 GDP 年均增长 12%时，建筑领域需承担的节能减排量为 242-310 万 tce（建筑业 GDP 年增长率 15%）；当全市 GDP 年均增长 15%时，建筑领域需承担的节能减排量为 259-332 万 tce（建筑业 GDP 年增长率 17%）。

表 2.7 不同经济增长模式下“十二五”期间建筑业节能需求

“十二五”时期建筑 累计节能量（万 tce）		
情景 1 GDP 增长率 10%	情景 1.1	218
	情景 1.3	280
情景 2 GDP 增长率 12%	情景 2.1	242
	情景 2.3	310
情景 3 GDP 增长率 15%	情景 3.1	259
	情景 3.3	332

表 2.7 中所列数据分别为不同经济增长速度下，工业、建筑业、交通以及其他产业单位 GDP 能耗不同下降比例下，建筑业“十二五”期间所需承担的节能量。目标经济增长速度下（情景 2），建筑业所需承担的节能减排量应达到 310 万 tce，经济高速增长情景下（情景 3），建筑业节能减排量应达到 332 万 tce。随着城镇化建设的发展以及新型城镇化建设理念的提出，相比于其他产业的节能减排需求，天津市建筑领域应担当起实现节能减排目标的重任。因此，为有效支撑天津市“十二五”期间经济增长目标以及节能减排需求，“十二五”期间天津市建筑业节能减排潜力应达到 332 万 tce。

第三章 天津市建筑节能减排措施及节能潜力分析

3.1 天津市建筑节能减排措施

1.既有建筑改造

目前，大量的既有建筑都是在上世纪 80 年代后建造的，基本建筑材料是粘土砖和钢筋水泥，使用寿命很长，但是围护结构热工性能不满足节能要求，采暖系统的控制过于简陋，缺乏热量计量。在建筑设计使用寿命期内，如果为了建筑节能的目的而拆除重建，不仅增加住户的经济负担，还会造成很大的其它资源浪费。建筑改造正是针对我国既有建筑的现状所提出的一种有效的节能减排方式。

既有建筑节能改造是针对建筑中的围护结构、空调、采暖、通风、照明、供配电以及热水供应等能耗系统进行的节能综合改造，通过对各个能耗系统的勘察诊断和优化设计，应用高新节能技术及产品，提高运行管理水平，减少能源浪费，在不降低系统服务质量的前提下，降低能源消耗，节约用能费用。

将节能与维修结合起来，改造热工系能差的既有建筑，可以取得很好的节能和 CO₂ 减排效果。如，对杭州市某住宅建筑的研究表明，通过封闭楼梯间来降低建筑的体形系数，屋顶、外墙增加保温层，采用中空玻璃窗以及安装活动窗帘等技术措施，可降低 46.28% 的建筑能耗，节能量达 104.5kW h/a，每年有效减少 CO₂ 排放量 94kg。

自 2008 年以来，天津市完成既有建筑节能改造 1380 万平方米，使 30 万户居民受益。依据《天津市“十二五”节能减排综合性工作实施方案》，“十二五”期间，天津市要完成 1200 万平方米既有建筑节能改造

2.可再生能源应用

可再生能源在建筑中的应用主要是指利用浅层地热能、太阳能、风能、生物质能等可再生能源解决建筑的采暖空调、热水供应、照明灯能源消耗。可再生能源在建筑中的应用可代替和减少资源有限、不可再生的化石能源，并减少耗用化石能源所产生的污染物的排放量，减轻大气污染，保护生态环境。

住建部为大力推动太阳能、浅层地能等可再生能源在建筑领域的应用，曾先后组织实施了项目示范、城市示范及农村地区县级示范，并给予财政补助，取得了显著成效，可再生能源建筑应用规模迅速扩大，应用技术逐渐成熟，产业竞争力稳步提升。另外，住建部和财政部明确要求在“十二五”期间，积极开展可再生能源建筑应用集中连片推广，进一步丰富可再生能源建筑应用形式，力争到 2015 年底，新增可再生能源建筑应用面积 25 亿平方米以上，形成常规能源替代能力 3000 万吨标准煤；到 2020 年，实现可再生能源在建筑领域消费比例占建筑能耗的 15%以上。

天津以滨海新区、宁河、静海、蓟县为重点，2011 年发展太阳能、浅层地能应用，可再生能源应用面积达 304 万平方米。武清区河西务镇列为国家可再生能源建筑成片应用示范镇；实施了西站、文化中心、公屋展示中心等 5 个光电项目。“十二五”期间，天津市继续推进太阳能热水、地源热泵等可再生能源在建筑中的应用技术，到 2015 年应用面积占同期建设面积的 25%以上；在滨海新区和

11 个新城推行太阳能、地源热泵等可再生能源规模化应用。

3.新建节能建筑

新建节能建筑具体指在建筑物新建过程中，执行节能标准，采用节能型的技术、工艺、设备、材料和产品，提高保温隔热性能和采暖供热、空调制冷制热系统效率，加强建筑物用能系统的运行管理，利用可再生能源，在保证室内热环境质量的前提下，减少供热、空调制冷制热、照明、热水供应的能耗。

根据仇保兴副部长在“第六届国际绿色建筑与建筑节能大会”上的讲话，我国每年平均增加 20 亿平方米的新建筑，水泥和钢材消耗量占全世界的 40%。新建建筑节能标准执行率在设计阶段从 2005 年的 53%增长到 2009 年的 99%，在施工阶段从 21%上升到 90%。而施工环节现在还有 10%左右的建筑没有严格执行节能标准；中小城市和村镇还没有强制执行新建建筑节能标准，意味着每年有 40%左右的建筑没有纳入国家的强制性节能标准管理范围。据统计，2009 年全年新增节能建筑面积近 10 亿平方米，可形成 900 万吨标准煤的节能能力以及减排 1800 万吨的二氧化碳气体，节能潜力巨大。

2011 年，天津市新建建筑全部执行公建二步、住宅三步以上节能设计标准。实施 6.6 万平方米四步节能试点，节能率达到 75%。“十二五”期间，天津市新建公共建筑严格执行 50%节能标准，新建住宅建筑严格执行三步节能标准，积极开展四步节能试点；居住建筑单位建筑面积供热煤耗下降 20%，公共建筑单位建筑面积能耗下降 15%。

4.新建绿色建筑

绿色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。2008 年，我国的绿色建筑从零起步，截止 2012 年底已有 724 个建筑项目取得绿色建筑标识认证。绿色建筑意义重大，它可以综合性地解决建筑的节能、节水、节材，同时节约空间，可以有效解决室内环保和对外部环境影响的问题，是应对全球气候变化的重要措施。

绿色建筑投入低、节能效益高。就投入和节能效益而言，高效照明技术几乎是所有国家建筑物温室气体减排最有效的措施之一。就节能量而言，改进寒冷气候区的隔热和分区供暖系统，在温暖气候区提高制冷和通风能效，注重遮阳、自然通风、隔热措施，以及改进发展中国家炊事炉灶，是有效的节能措施。另外，绿色建筑本着节能能源、提高资源利用率的原则，在新建节能建筑的基础上，通过应用可再生能源，减少化石能源的使用，有效降低 CO₂ 排放；采用可再循环材料、可再利用材料等低碳建材，充分实现资源的减量化与废物资源化，降低建材生产过程中的能源消耗，实现节能减排的目标；预拌混凝土和预制构件的应用提高了对设备以及机械的利用率，节省了原料，为节能减排奠定基础。而其全寿命周期的理念保证了建筑设计使用全过程中都能实现节能减排的目标。

天津市制定了绿色建筑评价标识管理办法，出台了《中新天津生态城绿色建筑评价标准》、《中新天津生态城绿色建筑评价技术细则》、《天津市绿色建筑评价标准》、《天津市绿色建筑评价技术细则》等地方行业标准。截至 2011 年底，天津已拥有绿色建筑 400 万平方米，占全国绿色建筑总量的 10%；2012 年天津市推进以中新生态城、翠屏新城、团泊新城和解放南路区域为核心的三城一区绿色建筑发展，新建建筑严格按照绿色建筑标准建设，计划建设

绿色建筑 400 万平方米；十二五期间，天津市计划新建 1.2 亿平方米节能建筑，部分达到绿色建筑标准。

3.2 各项措施节能潜力分析

3.2.1 既有建筑节能改造潜力

根据《天津市建筑节能发展“十二五”规划》，“十二五”期间，天津市既有建筑改造面积 2000⁵万 m²，其中居住建筑改造面积为 1500 万 m²，公共建筑改造面积 500 万 m²。按照现存既有居住建筑存量分类，假定 900 万 m²节能率为 30%的既有建筑改造为节能率为 50%；600 万 m²节能率为 50%的建筑通过通过改造节能率提升到 65%，根据表 3.1 中单位面积居住建筑在不同节能率下的能耗（表 3.1），统计可得“十二五”期间通过对既有居住建筑节能改造可节省能源 61 万 tce。500 万 m²的既有公共建筑节能率由原有的 30%提高到 50%，五年间总计可节省能源 24 万 tce。“十二五”期间既有建筑改造最终可实现能源节省 85 万 tce。既有居住建筑和既有公共建筑所实现能源节省的比例如图 3.1 所示，既有居住建筑改造节省的能源占建筑改造节能总量的 72%。

表 3.1 不同建筑节能率下单位建筑面积能耗

单位建筑面积能耗(kWh/m ² .a)	节能率 30%	节能率 50%	节能率 65%
居住建筑	122 ⁶	87	61
公共建筑	185	132	

⁵ 《天津市建筑节能发展“十二五”规划》

⁶ 《中国建筑节能发展研究报告 2013》

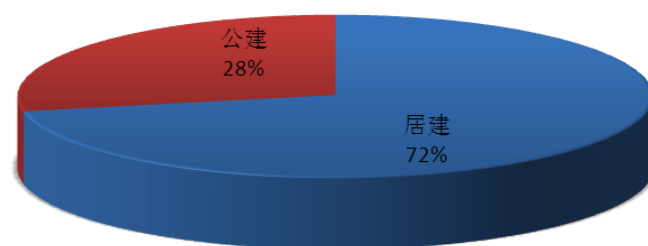


图 3.1 “十二五”期间既有居住及公共建筑改造后节能量分布

3.2.2 可再生能源利用节能潜力

根据《天津市建筑节能“十二五”规划》，十二五期间，实现可再生能源利用面积达到 3688.92⁷万 m²，其中太阳能热水技术应用总面积达到 2588.75 万 m²，地源热泵 937.29 万 m²，太阳能光电技术 7.88 万 kW。

根据太阳能热水应用面积，并假定人均建筑面积为 30 平方米，当太阳能热水系统能保证 50%住户生活热水需求时，“十二五”期间太阳能光热应用节能总量为 72 万 tce，详见表 3.2。

表 3.2 “十二五”期间太阳能光热技术应用

光热技术应用面积 万 m ²	人均建筑面积 m ²	人均热水定额 L	太阳能保证率	太阳能热水利用率	光热应用量 万 tce
2588.75	30	80	0.6	50%	72

根据天津市资源条件，地源热泵系统多为土壤源系统。由于土壤源系统对夏季和冬季冷热平衡的要求，更适用于办公类建筑。根

⁷ 《天津市建筑节能“十二五”规划》

据天津地区办公类建筑的冬夏季室内冷热负荷以及供冷供热时间，并假定“十二五”期间五年间地源热泵开发面积相同，可预测得五年间地源热泵技术应用节能总量为 12 万 tce

表 3.3 “十二五”期间地源热泵技术应用

节能项目	年制冷季 耗功率 (kW)	年供热季耗 功率 (kW)	年夏季供 冷小时数 (h)	年冬季供 热小时数 (h)	“十二五” 制冷季能 耗(万 tce)	“十二五” 供热季能 耗(万 tce)
地源热泵	204500	163007	1152	1728	21.31	25.48
常规系统	244510	214238	1152	1728	25.48	33.49
节能量					4.17	8.01
合计						12.18

根据“十二五”期间太阳能光电技术装配规模，可预测光电技术节能量为 6.58 万 tce，最终统计“十二五”期间可再生能源应用累计节能总量为 90.56 万 tce。

表 3.4 “十二五”期间可再生能源利用

可再生能源	面积(万 m ²)	减排量(万吨标煤)
光热	2588.75	71.8
光电		6.58
地源热泵	937.29	12.18
总计		90.56

各类可再生能源技术节能量所占比例如图 3.2 所示，太阳能光热应用是可再生能源应用的重要形式，节能量占可再生能源技术节能总量的 79%。

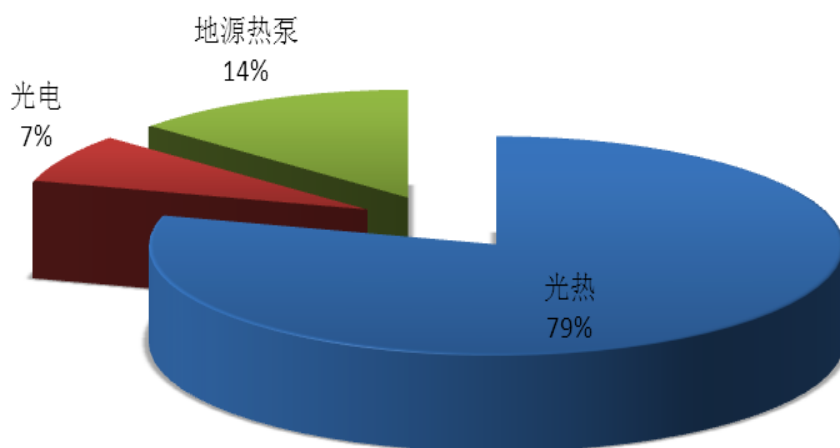


图 3.2 “十二五”期间可再生能源技术应用节能量分布

3.2.3 新建节能与绿色建筑节能潜力

为有效支撑天津市“十二五”期间经济增长以及节能减排需求，新建节能建筑和新建绿色建筑还需承担的节能量为 156.5 万 tce。根据《天津市建筑节能“十二五”规划》，“十二五”期间，天津市将围绕生态城市建设目标，在全国率先实施四步节能试点，五年新建节能建筑 1.2 亿 m^2 ，部分将达到绿色建筑标准。

依据天津市已经获得绿色建筑标识的 32 个项目单位建筑面积能耗的统计数据，天津市二星级居住建筑平均节能率为 73.5%，三星级居住建筑平均节能率为 76.5%，二星级公共建筑为 60.7%，三星级公共建筑为 66.7%。同时，《中国绿色建筑技术经济成本效益分析》对我国绿色建筑单位面积能耗统计数据标明，一星级绿色居住建筑平均节能率比强制执行节能率高 5%左右，二星级为 7.5%，三星级建筑的节能率可高出 11.8%；一星级公共建筑平均节能率比强制执行节能率高 1%左右，二星级为 9.1%，三星级建筑的节能率可高出 14.8%。可见天津市绿色建筑能耗水平低于国家平均水平，且

天津市绿色建筑以二星级、三星级居多，较少有一星级建筑。由于天津市居住建筑和公共建筑未有一星级绿色建筑案例，因此一星级建筑的节能水平以全国平均值为依据。根据天津市公共建筑和居住建筑不同节能率下能源需求量（表 3.5 以及表 3.6），以及节能建筑和绿色建筑节能量计算方法（表 3.7），计算可得当绿色建筑比例 of 新建节能建筑总量的 29%时，“十二五”期间的新建节能建筑和绿色建筑节能总量可达到 157.4 万 tce。

表 3.5 不同节能率下居住建筑能耗指标

	节能率为 65% kWh/(m ² a)	节能率为 70%时 kWh/(m ² a)	节能率为 75%时 kWh/(m ² a)
居建	87 ⁸	75	62

表 3.6 不同节能率下公共建筑能耗指标

	节能率为 50% kWh/(m ² a)	节能率为 55%时 kWh/(m ² a)	节能率为 65%时 kWh/(m ² a)
公建	132	119	106

表 3.7 新建节能建筑和绿色建筑节能量计算方法

居建	节能建筑	2013 年之前新建节能建筑节能率为 65%， 2013 年后执行第四步节能标准。 “十二五”期间节能量为 2013 年以后， 节能率由 65%提高至 75%时的节能量。
	绿色建筑	2013 年之前绿色建筑平均节能率为 73.5%， 2013 年之后平均节能率为 80%， “十二五”期间节能量为基于第三步节能标准的节能量。
公建	节能建筑	节能建筑平均节能率为 55%。 “十二五”期间节能量为与基于第二步节能标准的节能量。

⁸ 《中国建筑节能发展研究报告 2013》

绿色建筑	节能建筑平均节能率为 60.7%。		
	“十二五”期间节能量为与基于第二步节能标准的节能量。		

表 3.8 所示为“十二五”期间新建节能建筑以及绿色建筑节能量。当绿色建筑面积为节能建筑总面积的 29%时，“十二五”期间新建节能公共建筑节能量为 25.54 万 tce，新建节能居住建筑为 58.88 万 tce；新建绿色公共建筑节能量为 20.86 万 tce，新建绿色居住建筑节能量为 52.09 万 tce（其中 28.04 万 tce 为 2013 年前新建绿色建筑节能量，24.05 万 tce 为 2013 年以后执行第四步节能标准时的节能量）。“十二五”期间新建节能建筑和绿色建筑节能总量为 157.37 万 tce。

表 3.8“十二五”期间新建节能建筑和绿色建筑节能量

		节能量 (kwh/m ² .a)	万平方米	万 tce
节能建筑	公共	13.25	2130	25.54
	居住	28.29	6390	58.88
绿色建筑	公共	26.50	870	20.86
		21.21	1044	28.04
	居住	28.29	1566	24.05
				157.37

“十二五”期间新建绿色以及节能建筑的节能量分布如图 3.3 所示。新建节能建筑可实现的节能量为“十二五”期间新建节能绿色建筑节能总量的 54%（居建为 38%，公建为 16%），新建绿色建筑的节能量为新建建筑节能总量 46%（居建为 33%，公建为 13%）。

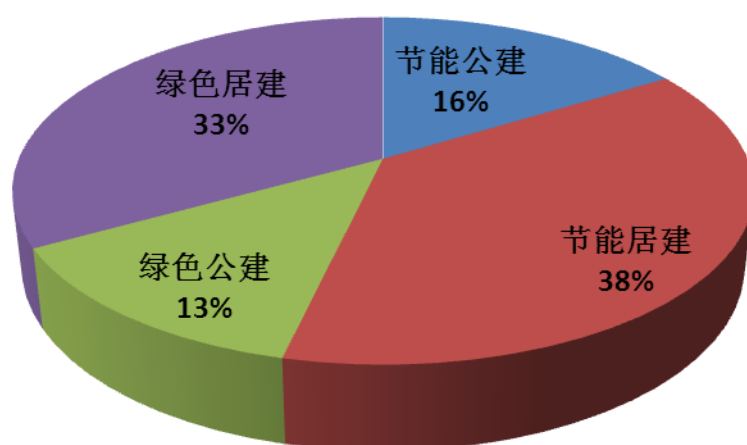


图 3.3 “十二五”期间新建绿色以及节能建筑的节能量分布

3.3 各项节能措施节能潜力汇总

“十二五”期间各项节能减排措施可取得的节能量如表 3.9 所示。建筑领域节能总量可达到 332.86 万 tce，其中新建绿色建筑节能 72.95 万 tce（22%）、新建节能建筑节能 84.41 万 tce（25%）、既有建筑改造节能 84.92 万 tce（26%）、可再生能源应用节能 90.57 万 tce（27%）（图 3.5）。

表 3.9“十二五”期间各项节能减排措施节能量

	新建 绿色建筑	新建 节能建筑	既有建筑 改造	可再生 能源	总计
节能量 (万 tce)	72.95	84.41	84.92	90.57	332.86

新建绿色建筑节能量为建筑领域节能总量的 22%。同时，推进绿色建筑建设将推动可再生能源利用以及节能建筑的建设，此三部分节能量为建筑领域节能总量的 77%。由此可见，推动绿色建筑建设是降低建筑能耗，减少全社会终端消费能耗的重要措施。

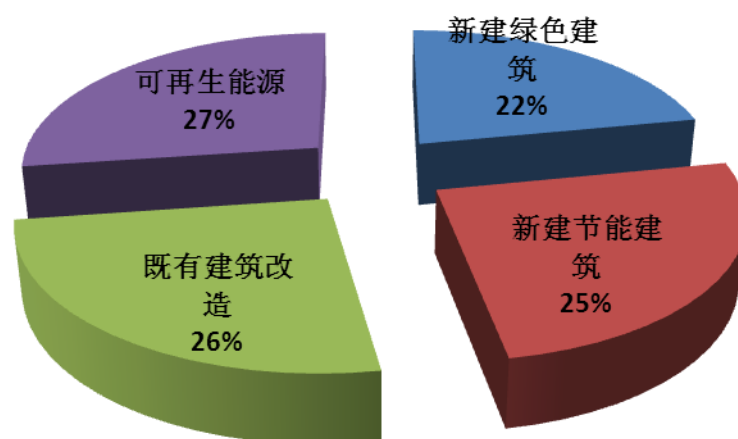


图 3.4 “十二五”期间各项节能减排措施节能比例分布

第四章 天津市绿色建筑建设推广目标及路线

4.1 天津市绿色建筑推广原则和目标

4.1.1 天津市绿色建筑推广的原则

(1) 明确范围，整体推进。政府投资建筑、保障性住房、新建城镇（包括小城镇、示范镇）以及大型公共建筑要率先执行绿色建筑标准；以中新天津生态城、新梅江居住区、于家堡低碳城区为示范，重点推动我市区域性绿色建筑发展。

(2) 政策引导，市场推动。以法律法规、强制性标准等为手段，规范绿色建筑项目建设和运营阶段的主体行为。综合运用财政奖励、金融和税收政策等经济手段，激励绿色建筑发展；发挥市场配置资源的基础性作用，营造有利于绿色建筑发展的市场环境。

(3) 正确认识，科学发展。提倡绿色建筑进行精细化设计和建造，树立建筑全寿命期实现“四节一环保”理念，提高区域规划和建筑设计水平，合理选择建设方案和技术措施，降低绿色建筑建造和运营成本，切实避免盲目的高投入和资源消耗。

(4) 因地制宜，突出特色。按照总体规划，结合地区建筑风貌、历史文化和资源条件，搞好建设规划布局，最大限度地保护自然环境、发展绿色产业，创建具有延续文化底蕴和绿色理念的城市建设模式。

4.1.2 天津市绿色建筑推广目标

2013年7月开始，在天津市新建城镇（含示范镇和小城镇）和保障房建设、政府投资项目和大型公共建筑强制实施绿色建筑。力

争到 2013 年末绿色建筑开工面积达到新开工建筑面积的 15%，2014 年达到 20%，2015 年达到 30%。到“十二五”末，绿色发展的理念为社会普遍接受，推动绿色建筑和绿色生态城区发展的经济激励机制基本形成，示范带动作用明显，天津市建成绿色建筑约 3600 万平方米。2015 年至 2020 年为绿色建筑建设的规模化推进阶段，至 2020 年，绿色建筑占新建建筑比重超过 75%。2020 年至 2030 年为绿色建筑建设的全面推广阶段，至 2025 年，绿色建筑占新建建筑比重达到 90%，2030 年底，绿色建筑占新建建筑比重达到 100%。

4.2 天津市绿色建筑推广路线图

（1）2011-2015 年目标

天津市“十二五”绿色建筑发展规划提出绿色建筑发展由单体建筑向规模化、区域性发展。“十二五”期间，将推进中新天津生态城、团泊新城、翠屏新城、解放南路片区、于家堡金融区“三城两区”规模化绿色建筑。

按照天津市“十二五”绿色建筑发展规划提出的绿色建筑发展由单体建筑向规模化、区域性发展转型的战略发展思路，天津市将结合建设发展空间的特点，因地制宜，以低能耗和绿色产业为龙头，加快区域绿色建筑的发展。重点推进以动漫文化产业和电子信息产业为依托的中新天津生态城区域绿色建筑；推进以金融产业为依托的于家堡区域绿色建筑；推进以科技创意服务产业和新建与既有建筑改造协调发展的解放南路片区区域绿色建筑；推进以绿色工业为依托的团泊新城区域绿色建筑；推进以旅游度假产业为依托的翠屏新城区域绿色建筑。结合天津市经济发展水平，按照普遍一星级、鼓励高星级、重点发展区域性绿色建筑的原则，扎实推动绿色建筑

的实施，促进绿色建筑和绿色产业链共同发展。

从 2013 年 7 月开始，在天津市新建城镇（含示范镇和小城镇）和保障房建设、政府投资项目和大型公共建筑强制实施绿色建筑。力争到 2013 年末绿色建筑开工面积达到新开工建筑面积的 15%。“十二五”期间，重点推进新建城镇和示范镇及小城镇执行绿色建筑标准。自 2012 年开始，重点发展区域绿色建筑，先后实施了解放南路片区旧区改造、团泊新城小城镇建设以及翠屏新城还迁房等一批规模化绿色建筑建设，新开工绿色建筑将达到 400 万平方米。通过绿色建筑试点示范，推进了绿色建筑技术应用，为规模化发展绿色建筑奠定了基础。

“十二五”期间，应大力发展绿色建筑建设，绿色建筑建设面积达到 3600 万平方米，其中，建设 10 个建筑面积超过 100 万平方米的规模化绿色建筑项目。到 2013 年底绿色建筑开工面积达到新开工建筑面积的 15%，2014 年达到 20%，到 2015 年达到 30%。

应不断提高建筑节能标准。新建居住建筑和公共建筑严格执行建筑节能强制性标准，全市新建建筑执行节能标准率达到 100%。2013 年实行居住建筑四步节能设计标准。

加强居住建筑、公共建筑和供热热源及供热系统节能改造，2013 年至 2015 年底完成 4400 万平方米非节能居住建筑改造工作，到 2015 年底，完成公共建筑节能改造 400 万平方米。

发展浅层地热能、太阳能、污水能、深层地热梯级利用等可再生能源在建筑中的应用。到 2015 年底，可再生能源建筑应用面积达到 4500 万平米，占同期建设的 30%以上。

（2）2015-2020 年目标

2015 年至 2020 年为绿色建筑建设的推动阶段，至 2020 年，新建建筑绿色建筑标准执行率为 75%。绿色建筑推动阶段应扩大绿色建筑试点示范规模，并进一步完善绿色建筑法规体系，结合不同类型建筑和旧城区改造的特点，编制既有建筑改造、商业建筑、医院建筑、宾馆建筑等绿色建筑标准，逐步充实完善绿色建筑标准体系，为全方位发展绿色建筑提供技术支撑。进一步完善财政支持政策，支持天津市绿色建筑的建设。制定税收方面的优惠政策，鼓励开发商建设绿色建筑。改善和完善对绿色建筑的金融服务，实行低息贷款、放宽贷款条件以及实施绿色贷款快速通道等金融优惠政策。制定保障房、政府投资的办公建筑和学校、医院等公益性建筑达到绿色建筑标准的保障措施，对经济发展不同地区给予不同的优惠政策支持。

（3）2020-2030 年目标

2020 年至 2030 年为绿色建筑建设的推广阶段，至 2025 年，新建建筑绿色建筑标准执行率为 90%；2030 年底，新建绿色建筑执行率达到 100%。天津市绿色建筑建设实现规模化推广，健全绿色建筑发展规划，对绿色建筑增量成本、目标、实施路线等有成熟的认识与规划。建立了完善的绿色建筑评价指标体系，对关键性指标进行控制与监测，并进一步促进绿色建筑的产业化推广，进行市场的培育，使更多的企业进入绿建领域。

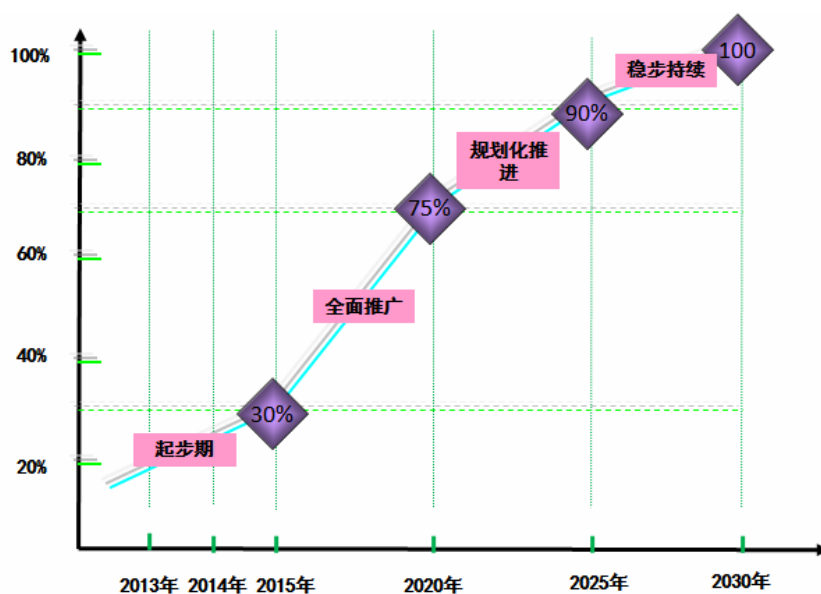


图 4.1 天津市新建绿色建筑推广路线图

4.3 天津市绿色建筑推广十大重点任务

1. 大力推动绿色建筑发展

自 2013 年 7 月 1 日起，天津市新建城镇（示范镇、小城镇）、新建居住区、保障房、国家机关办公建筑和大型公共建筑建设项目未取得建设工程规划许可证的要按照绿色建筑标准进行建设，积极引导商业房地产开发项目执行绿色建筑标准，鼓励房地产开发企业建设绿色住宅小区。切实推进绿色工业建筑建设。

2. 制定绿色建筑规划指标

建立和完善天津市绿色建筑规划指标体系，将绿色建筑比例、可再生能源利用、土地集约利用、生态环保、公共交通、再生水利用、废弃物回收利用等作为规划指标体系的核心内容。在城镇新区建设、旧城更新改造中，将其纳入总体规划、控制性详细规划、修建性详细规划和专项规划，并落实到具体项目。做好城乡建设规划与区域能源规划的衔接，优化能源的系统集成利用。

3. 完善绿色建筑标准体系

修订天津市绿色建筑设计标准和评价标准，编制天津市绿色建筑验收标准，研究编制不同类型公共建筑的绿色建筑评价标准、绿色农房建设标准及建筑废弃物综合利用技术标准。制定绿色建筑工程定额。

3.建设一批绿色生态示范区

以国家级区域绿色建筑示范区（市）——中新天津生态城项目为样板，总结其建设经验和监管模式，在滨海新区中心商务区、新梅江居住区以及蓟县蓟州新城、静海团泊新城等示范小城镇项目中复制推广，引领天津市区域绿色建筑全面发展。

4.大力推动新建建筑节能

加强新建建筑设计、施工、验收、能效测评等环节执行建筑节能标准监管，确保新建建筑执行节能标准率达到 100%，完成居住建筑供热能耗每年下降 4%的目标。2013 年 7 月 1 日开始，对尚未取得建设工程施工许可证的居住建筑实行四步节能设计标准。开展被动式建筑设计研究并进行工程示范。

5.大力推进可再生能源建筑应用

编制《天津市可再生能源建筑应用专项规划》，将太阳能、浅层地能、地热能、污水能等可再生能源与电力、供热布局有机结合，降低一次能源应用比重。建筑工程项目可行性研究增加建筑可再生能源综合利用内容，明确工程建设项目应用可再生能源比例。普及太阳能热水利用，到 2015 年底，建设 20 个可再生能源规模化应用示范区、县、镇。

6.加强既有民用建筑绿色改造

加强居住建筑绿色化改造。各相关区县在实施旧楼区综合改造时应当同步完成具有改造价值的既有居住建筑绿色化改造，“十二五”期间完成既有居住建筑绿色化改造 2000 万平方米，推行以热源和热力站覆盖范围内整片建筑进行围护结构节能改造的模式。加强公共建筑绿色化改造。“十二五”累计完成公共建筑绿色化改造 400 万平米，确保实现公共建筑运行能耗每年下降 2%目标。

7. 大力推进建筑工业化

在保障房建设中推行建筑工业化建造模式。组织编制保障房标准图集和工程定额，研究适宜工厂化生产、现场拼装的建筑结构体系和相应的建筑部品、部件以及配套的施工工艺。逐步加大装配整体式保障房建设比重，保障房由于实施装配整体式住宅方式而增加的项目成本，计入该项目的建设成本。积极推行新建住宅全装修交房，将住宅装修纳入工程设计、施工和工程验收环节。至“十二五”末，培育 2 个集设计、生产、施工于一体的建筑工业化基地。（牵头部门：市建设交通委、市国土房管局，协作部门：市发展改革委、市财政局、市税务局、市规划局、各区县政府）

8. 加快发展绿色建材

按照绿色建筑标准要求，发展符合“四节一环保”的绿色建材。全面限制使用粘土制品，推广应用加气混凝土、再生混凝土和预拌砂浆、复合保温墙体、高强钢筋、高性能节能门窗、高效采暖制冷设备以及智能控制系统等绿色、低碳建材产品和服务。至“十二五”末，建筑应用新型墙体材料比例达到 90%，标准抗压强度 60 兆帕以上混凝土用量达到总用量的 20%以上，高强钢筋在建筑工程中的使用量达到建筑用钢筋总量的 70%以上。推行建筑钢筋工厂加工配送

模式，逐步淘汰施工现场钢筋加工。组织开展绿色建材产业示范，建设 6 个规模化绿色建材产业基地。

9.加快绿色建筑科技研发和推广

组织大专院校、科研单位重点研究新型建筑结构体系、建筑工业化生产和装配技术、多工况综合用能技术、建筑智能控制技术以及绿色建材、建筑废弃物资源化利用等方面的技术。搭建以天津市工程技术研究所为主体的工程技术研发平台，搭建以天津市建设科技发展推广中心为主体的科研成果转化和推广平台，实现整体系统推广绿色建筑新技术、新产品、新工艺、新设备。积极开展绿色建筑技术集成示范，十二五期间建设 10 个技术集成示范项目。

10.推进建筑废弃物资源化利用

对符合城市规划和工程建设标准、在正常使用寿命内的建筑，除基本的公共利益需要外，不得随意拆除。拆除大型公共建筑的，要按有关程序提前向社会公示征求意见，接受社会监督。市建设行政主管部门应加强拆除建筑和废弃物统一管理，由有资格的单位对批准拆除的建筑物进行拆除，拆除建筑废弃物应当进行分类收集、分级处理，分别作为预拌混凝土、砂浆和钢材的原料再生利用。开展建筑废弃物资源化利用示范。

第五章 天津市绿色建筑增量成本分析及补偿机制

5.1 天津市绿色建筑增量成本统计和分析

5.1.1 天津市绿色建筑增量成本统计

截止到 2012 年 11 月份，天津市共有绿色建筑项目 32 个。通过统计所有项目的绿色建筑技术和增量成本，对照《天津市绿色建筑评价标准》中的评级要求，分析天津市不同功能和等级的绿色建筑增量成本。在此基础上进一步分析天津绿色建筑增量成本的构成，为绿色建筑在天津市大规模推广提供数据支持。

1. 居住建筑

(1) 居住建筑一星级

居住建筑为了满足绿色一星级的评价标准，一般可在遵循《天津市居住建筑节能设计标准》的基础上再增加如下几种技术措施：应用节水器具（如节水龙头、节水便器等），微灌、喷灌等节水灌溉方式，采用高效光源、高效灯具并采用节能控制开关，电梯选用节能型产品，采用室内温度控制器实现分室控制，用水分项计量；同时采用太阳能热水等可再生能源利用方式，减少电能等优质能源的使用量，切实节约能源。

天津市绿色建筑理念先进，绿色居住建筑以三星级居多，少量为二星级，尚无一星级，因此绿色一星级居住建筑的增量成本缺少直接数据支持。但是根据《天津市绿色建筑评价标准》的要求，同时对比寒冷地区绿色建筑增量成本，天津市绿色一星级的居住建筑

增量成本大致可控制在 50-60 元/m² 左右，高于全国范围内的平均值 23.94 元/m²。

另外，从下图可以看出，寒冷地区的绿色一星级居住建筑的增量成本高于严寒地区。这是因为寒冷地区和严寒地区绿色建筑增量成本主要集中于节能部分，严寒地区建筑节能标准对围护结构的要求比较高，不需要投入太多增量成本即可满足《绿色建筑评价标准》的要求；而寒冷地区则要在满足当地居住建筑节能设计标准要求的基础上，进一步提高建筑保温性能。因此，寒冷地区的增量成本高于严寒地区。

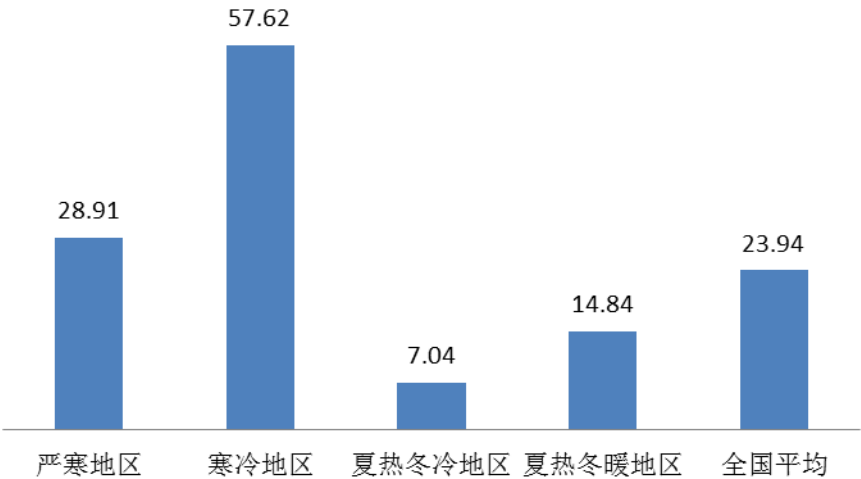


图 5.1 各地区绿色一星级居住建筑增量成本

(2) 居住建筑二星级

天津市居住建筑为了满足绿色二星级的评价标准，在采用一星级技术措施的基础上对节能、节水和运营管理部分进行强化。比如增加车库顶板覆土厚度以增加透水地面面积，进而增加雨水入渗减少外排；围护结构热工性能优于节能设计标准的相关要求；采暖空调系统要求设备高效、分室调节；采用地板辐射采暖进行供热，提高热舒适性等。

根据对天津市绿色二星级居住建筑的统计，其平均增量成本为 87 元/m²。而且随着绿色建筑应用技术体系的成熟和市场的进一步完善，增量成本呈明显下降趋势，2010 年某栋二星级居住建筑增量成本为 123 元/m²，2012 年完成申报的某项目的增量成本降低到 58 元/m²，天津市绿色建筑的发展已由试点示范逐步转向较为成熟的市场规模化应用。

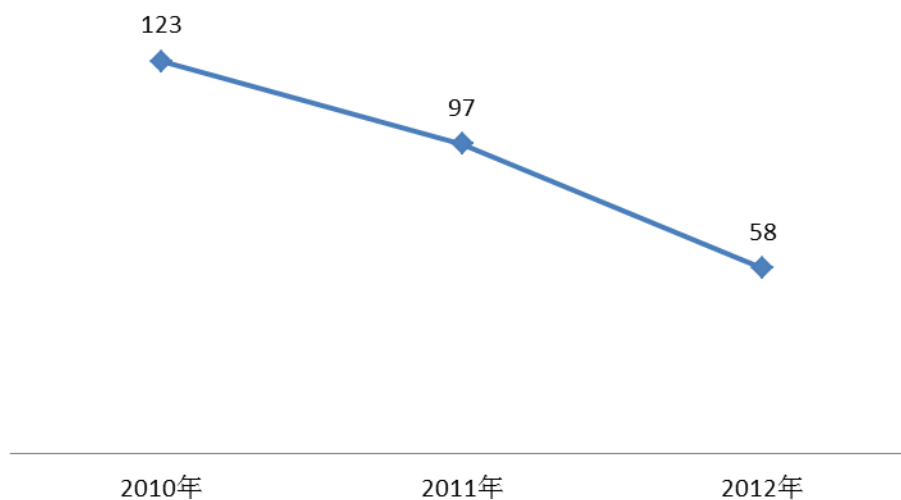


图 5.2 天津市绿色二星级居住建筑增量成本趋势

通过对所有二星级居住建筑绿色技术的分析可以得到天津市绿色二星级居住建筑增量成本构成图，由图 5.3 可知绿色二星级居住建筑的增量成本主要集中在节能、节水和室内环境部分。其中，节能项增量成本约占总增量成本的 58%，节水项增量成本约占总增量成本的 22%，室内环境项增量成本约占总增量的 12%，节地项增量成本约占总增量的 5%，节材项增量成本约占总增量的 3%。

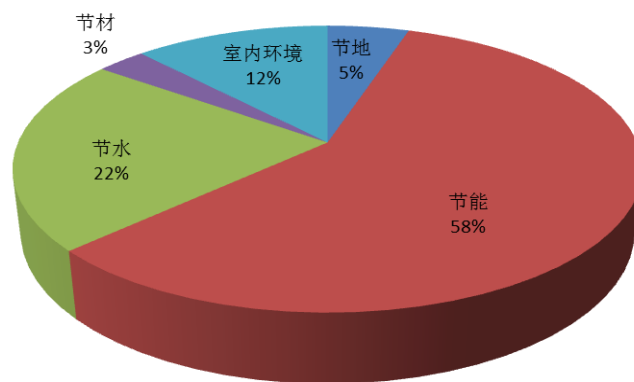


图 5.3 天津市绿色二星级居住建筑增量成本构成

(3) 居住建筑三星级

三星级是绿色建筑最高的等级，其绿建技术体系更为复杂，增量成本最高。与前两个等级相比，绿色三星级居住建筑对节能和节水方面更为重视。通过对天津市 2010-2012 年绿色三星级居住建筑的增量成本进行统计，平均增量为 167 元/m²，整体呈下降趋势。

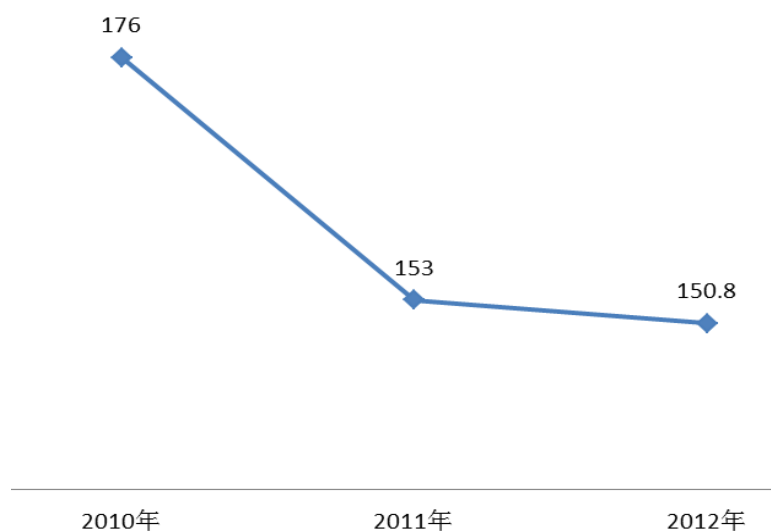


图 5.4 天津市绿色三星级居住建筑增量成本趋势

另外，通过对项目增量成本的具体分析可以得到天津市绿色三星级居住建筑增量成本构成图，由图 5.5 可知绿色三星级居住建筑其增量成本主要由节能和节水构成。节能项增量成本约占总增量成

本的 74%，节水项增量成本约占总增量成本的 17%，室内环境项增量成本约占总增量的 4%，节材项增量成本约占总增量的 3%，节地项增量成本约占总增量的 2%。

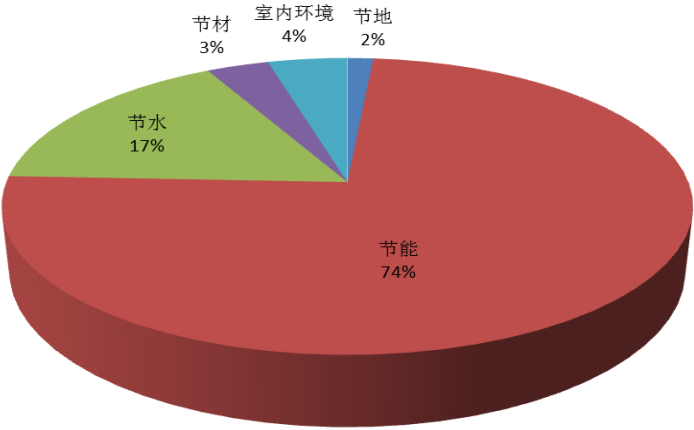


图 5.5 天津市绿色三星级居住建筑增量成本构成

2. 公共建筑

(1) 公共建筑一星级

公共建筑为了满足绿色一星级的评价标准，一般可在遵循《天津市公共建筑节能设计标准》的基础上增加如下几种技术措施：采用屋顶绿化、垂直绿化等方式，铺设植草砖增大透水地面面积，应用节水器具（如节水龙头、节水便器等），微灌、喷灌等节水灌溉方式，采用高效光源、高效灯具并采用节能控制开关，选用节能型电气产品，能耗分项计量，同时采用太阳能热水等可再生能源利用方式。绿色一星级公共建筑技术难度和增量成本都不如二、三星级建筑复杂。

天津市目前尚没有绿色一星级公共建筑，对比《天津市绿色建筑评价标准》和《绿色建筑评价标准》，并参考寒冷地区绿色建筑增量成本，绿色一星级的公共建筑增量成本大致可控制在 30-40 元/m²左右。

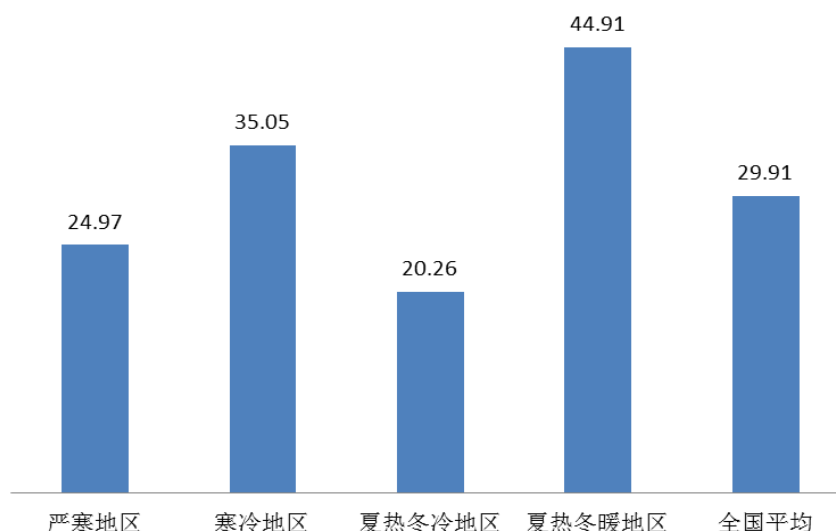


图 5.6 各地区绿色一星级公共建筑增量成本

(2) 公共建筑二星级

天津市公共建筑为了满足绿色二星级的评价标准，应在基准建筑的基础上对节能、节水和运营管理部分进行强化。比如增加车库顶板覆土厚度和铺设植草砖以增加透水地面面积，围护结构进行保温隔热，采用高效的空调设备并对空调系统进行节能控制，照明采用节能高效照明灯具和控制方式，冷热源、输配系统、照明和电力等能耗进行单独计量。

2009 年天津市某绿色二星级公共建筑的增量成本大概为 270 元/m²，成本高昂的主要原因由于当时的技术体系不够完善，产品价格较高所致；针对 2011 年某二星公共建筑进行调研，其增量成本下降到 205 元/m²左右。

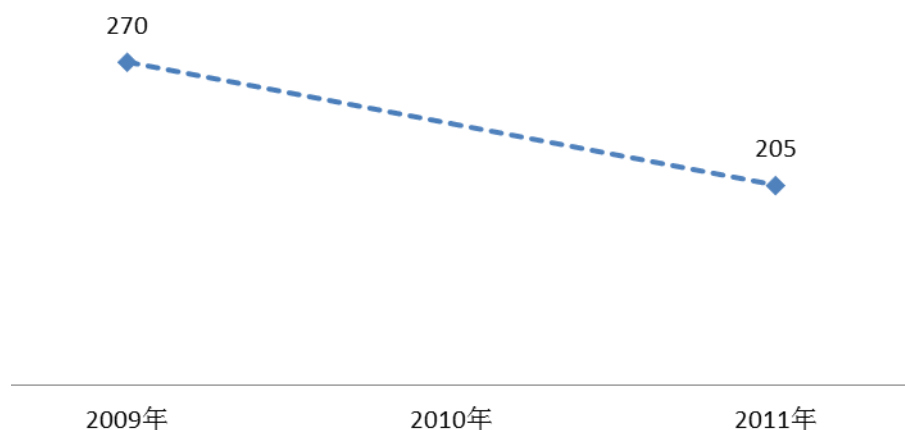


图 5.7 天津市绿色二星级公共建筑增量成本趋势

通过进一步分析可以得到增量成本构成图，由图 5.8 可知天津市绿色二星级公共建筑的增量成本主要由节能、节水和运营管理构成。节能项增量成本约占总增量成本的 61%，节水项增量成本约占总增量成本的 21%，运营管理项增量成本约占总增量的 15%，节地项增量成本约占总增量的 2%，室内环境项增量成本约占总增量的 1%。

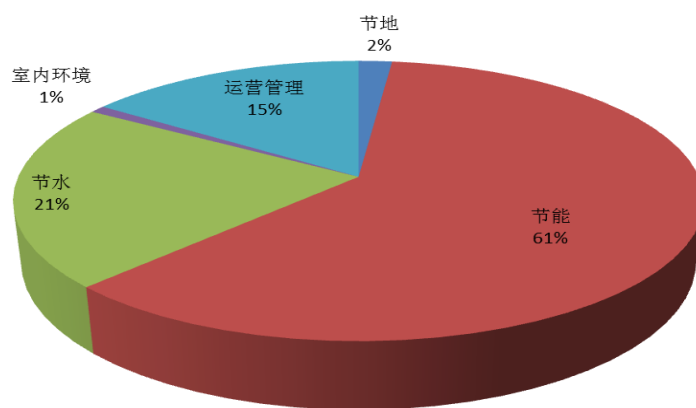


图 5.8 天津市绿色二星级公共建筑增量成本构成

(3) 公共建筑三星级

绿色三星级公共建筑级对节能、运营管理和室内环境方面更为重视。

通过对 2010-2012 年绿色三星级公共建筑的增量成本进行统计分析，其平均增量为 253 元/m²。并且随着绿色建筑不断发展，增量成本总体呈现下降趋势。

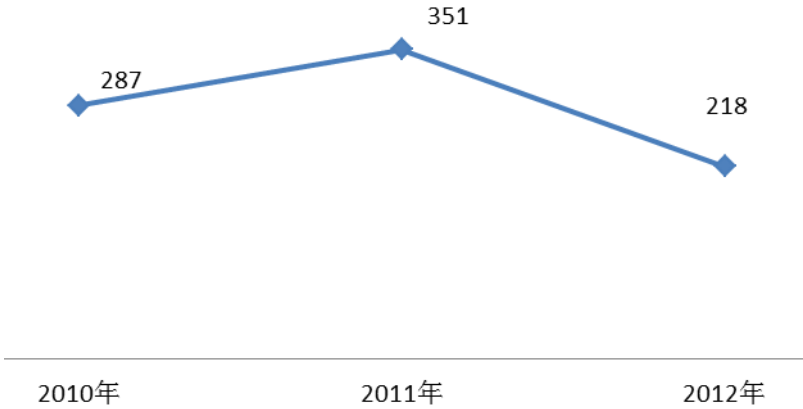


图 5.9 天津市绿色三星级公共建筑增量成本趋势

另外，对项目增量成本的具体分析可以得到天津市绿色三星级公共建筑增量成本构成。由图 5.10 可知绿色三星级公共建筑增量成本主要由节能、运营管理和室内环境构成。节能项增量成本约占总增量成本的 52%，运营管理项增量成本约占总增量成本的 22%，室内环境项增量成本约占总增量的 14%，节水项增量成本约占总增量的 8%，节地项增量成本约占总增量的 4%。

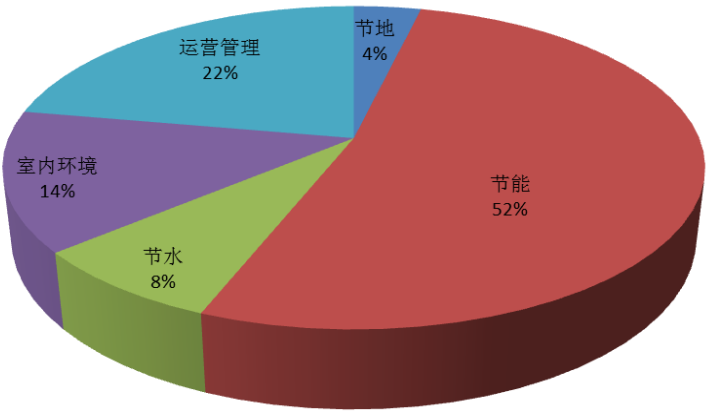


图 5.10 天津市绿色三星级公共建筑增量成本构成

5.1.2 天津市绿色建筑增量成本分析

天津市建筑节能工作落实到位，绿色建筑理念较为先进成熟，在项目设计之初即制定了适宜的技术方案，避免后期介入而带来建筑技术更改过多的问题，使得天津市的绿色建筑增量成本比全国平均水平要低。

其中图 5.16 显示，2011 年绿色三星级公共建筑增量成本为 351 元/m²，高于 2010 年的数据 287 元/m²，是因为 2011 年某项目为了起到绿色示范作用，而采用了玻璃幕墙、导光板、太阳能光伏、风力发电、自建中水站、建筑设备管理系统等增量成本较高的绿色建筑技术。

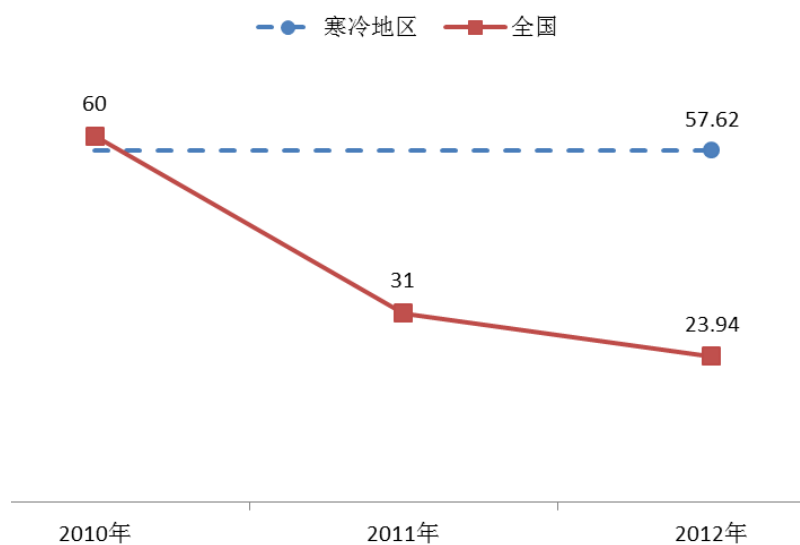


图 5.11 绿色一星级居住建筑增量成本对比

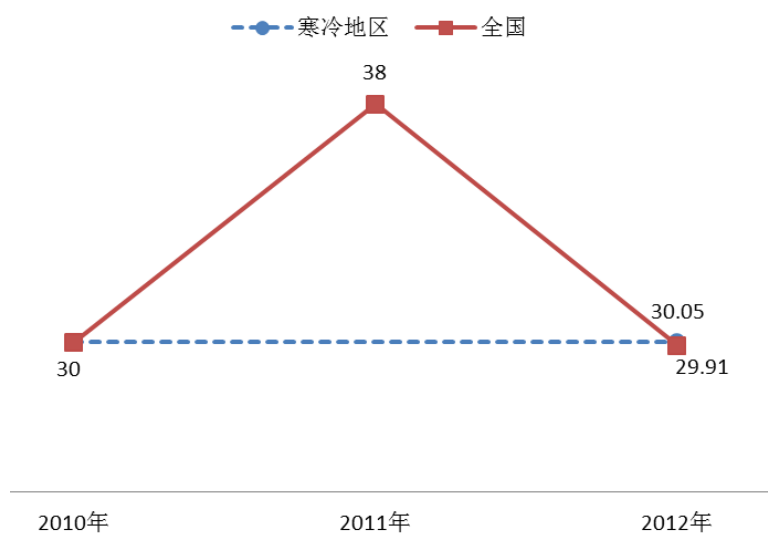


图 5.12 绿色一星级公共建筑增量成本对比

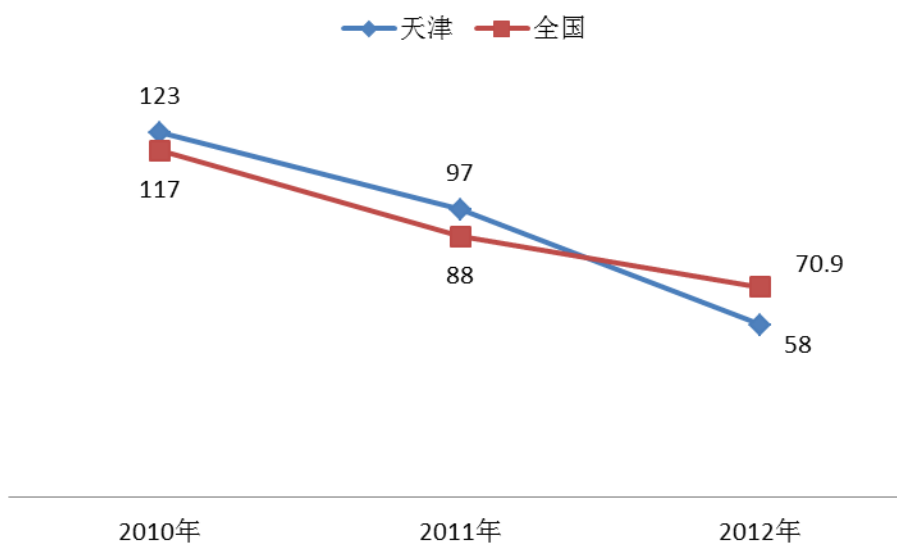


图 5.13 绿色二星级居住建筑增量成本对比

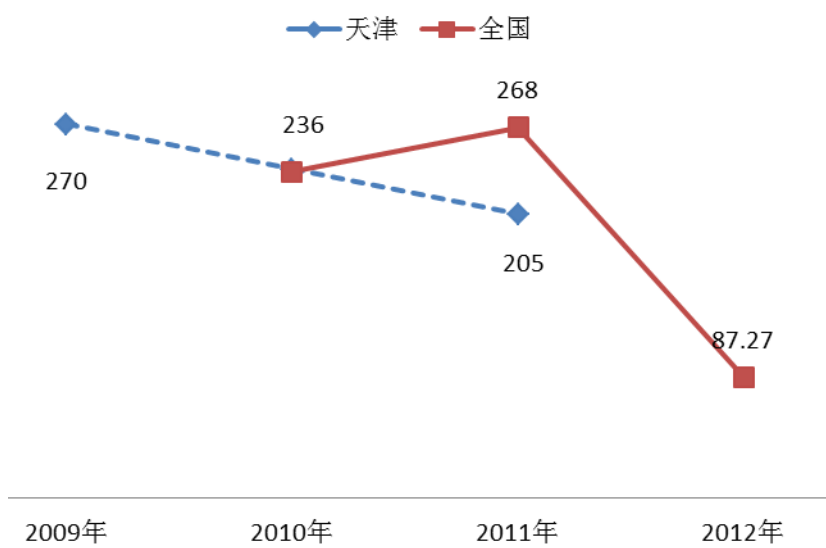


图 5.14 绿色二星级公共建筑增量成本对比

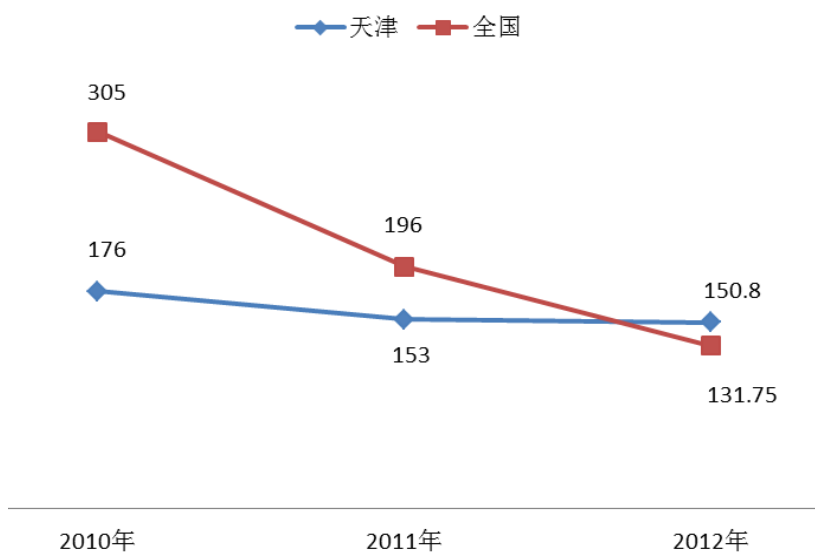


图 5.15 绿色三星级居住建筑增量成本对比

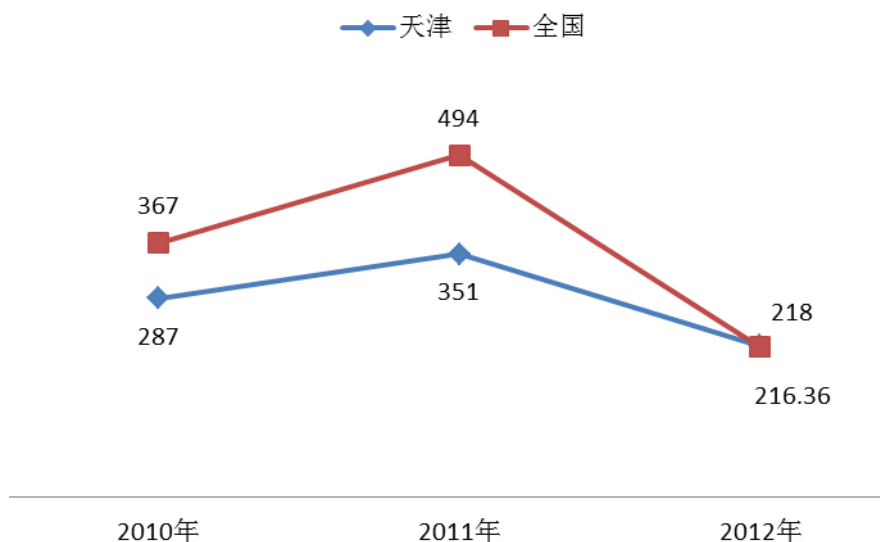


图 5.16 绿色三星级公共建筑增量成本对比

天津市的绿色建筑，无论是居住建筑还是公共建筑，对节能与能源利用都比较重视，一是因为天津地处寒冷地区，有必要加强强围护结构保温，降低采暖能耗；二是因为可再生能源的规模化应用；三是由于一些节能电气产品的使用，如节能电梯等。

节水和水资源利用的增量成本，通常是由非传统水源利用、节水器具和高效灌溉方式带来的，公共建筑和居住建筑差异不明显。

公共建筑和居住建筑的成本构成的显著差异在于室内环境质量和运营管理部分。建筑的性质和使用者决定了居住建筑更为重视室内环境质量，因此会采用通风器、外遮阳等技术措施来改善室内环境，加之居住建筑的增量成本整体偏低，因此室内环境质量在增量成本的构成中较之公共建筑的比重会大许多。公共建筑固然也室内环境质量有所要求，但运营管理部分需要投入更多的技术，尤其是建筑设备管理系统以及建筑能耗监测系统，会带来较多的成本增量。

另外土建和装修一体化也是两者之间存在差异的一个原因。公共建筑大都需要装修完善进行直接出租或销售，而居住建筑则更倾向于为住户装修留有更多的余地，因此土建和装修一体化在绿色公共建筑中并不计入增量成本，却会算入绿色居住建筑的增量成本中。

5.2 增量成本预测分析

5.2.1 四步节能标准对增量成本的影响

自 2013 年 7 月 1 日起，天津市发布《天津市居住建筑节能设计标准》DB29-1-2013，标准不仅对耗热量指标进行了重新规定，达到了四步节能设计指标的要求，同时对太阳能热水、活动外遮阳（东、西向）、围护结构保温、节能灯具、节能电梯、热计量给出了强制规定。在 2013 年 5 月 1 日起实施的《天津市民用建筑能耗监测系统设计标准》DB29-216-2013 中，对建筑水、热、电分项分类计量作出了进一步规定。这些技术以往都作为增量技术，加大了绿色建筑的增量成本；而根据新标准的要求，无论是否申报绿色建

筑，上述技术都要强制实施，从一定程度上减少了绿色建筑的增量技术。

依据 2010~2012 年申报的绿色二星级、三星级居住建筑的资料，对 2013 年实施居住建筑节能新标准之后的增量成本进行预测。结果发现，绿色二星级居住建筑增量成本为 25.5 元/m²，增量技术主要为市政中水配套费、节水灌溉、透水铺装；绿色三星级居住建筑增量成本从 33.7 元/m²~57 元/m² 不等，其均值大致为 42.5 元/m²，在二星级增量技术的基础上，增加了导光筒、窗式通风器、外遮阳（南向）、立体绿化、轻骨料混凝土等绿色技术。

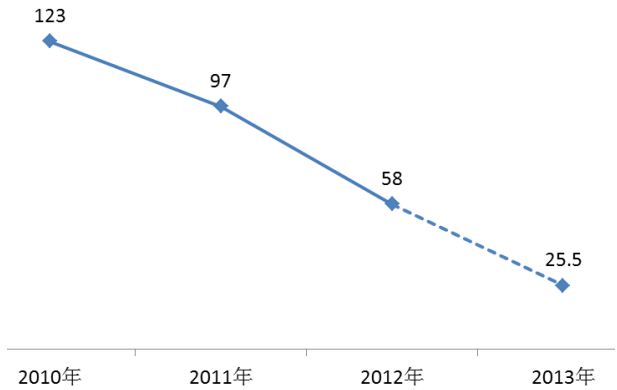


图 5.17 天津市绿色二星级居住建筑 2013 年增量成本趋势预测

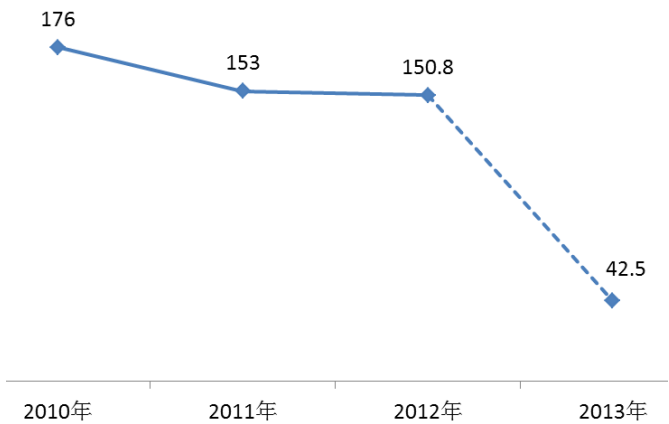


图 5.18 天津市绿色三星级居住建筑 2013 年增量成本趋势预测

天津市计划实施公共建筑节能率 65% 的新标准,据此对公共建筑增量成本进行预测.结果表明,绿色二星级公共建筑增量成本为 68 元

/m²,增量技术主要集中于植草砖、屋顶绿化、节水灌溉、绿色照明、可再生能源应用、导光筒；绿色三星级公共建筑增量成本为 154 元/m²，增量技术主要为植草砖、屋顶绿化、节水灌溉、绿色照明、可再生能源应用、导光筒、热回收空调机组、节能电梯、可调节外遮阳、CO₂监测系统的等绿色建筑措施。

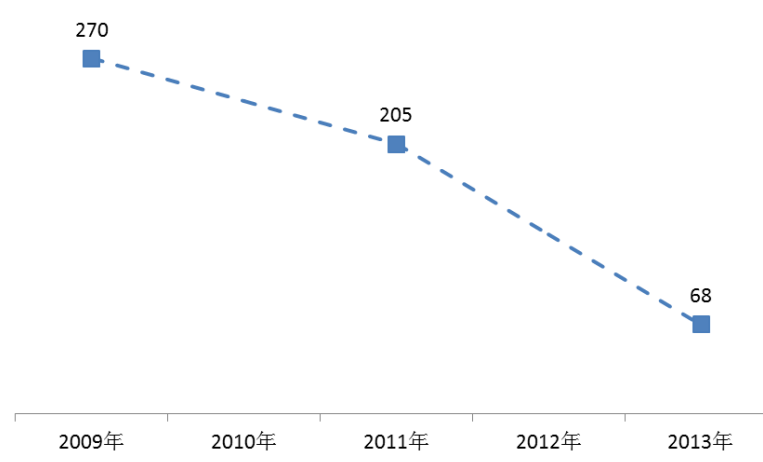


图 5.19 天津市绿色二星级公共建筑 2013 年增量成本趋势预测

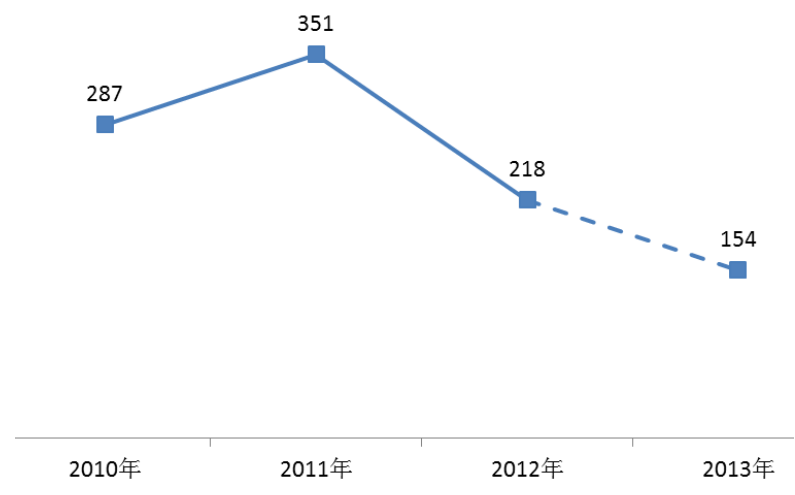


图 5.20 天津市绿色三星级公共建筑 2013 年增量成本趋势预测

5.2.2 相关建议

1. 推进市政中水工作

天津市居住建筑实施四步节能标准其诸多的强制要求提高了建筑的绿色水平，降低了绿色建筑的增量成本。根据预测，绿色建筑增量成本主要集中于节水与水资源利用章节，尤其是市政中水的使用，根据星级不同，其配套费用占据增量成本的 35%~70%，推进市政中水的规模化应用成为水资源节约以及降低绿色建筑增量的重要工作内容。

中水的循环利用产业具有很高的经济效益和环保效益，但中水处理和应用是一项复杂、长期的工程，需要建立相应的发展运行机制和发展模式。结合天津市中水发展现状以及建筑节能需求，给出以下建议：

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 结合用水情况和城市总体规划，做好城市的中水回用规划，确定中水回用规模及管网系统规划，逐步在全市范围形成中水供水网络。2. 加快中水利用立法进程，出台具体的政策条款。对符合使用中水条件的行业，如车辆冲洗、厕所冲洗等应强制使用中水。中水利用要同新建项目同步规划、审批设计和施工。3. 通过政策优惠促进中水利用。政府可以通过补贴、专项资金、优惠政策等措施对中水处理的企业和用水单位进行扶持。比如，免收城市基础设施建设费；在进行景观湖规划、房地产批复规划时，优先考虑利用中水节约水资源的企业单位等等。4. 加强市民对再生水利用的认识。在中水回用于生产、生活上人们还存在着顾虑和障碍，尤其是在家庭中推广使用中水方面。因此要利用各种媒介，加大宣传力度，解除公众对中水利用的心理障碍，提高中水回用的意识。 |
|---|

2. 加强可再生能源利用工作

另外，加强可再生能源的进一步推广工作，除太阳能热水之外，结合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》、《分布式光伏示范区工作方案》等相关文件制定天津市光伏建筑一体化相关管理规定和优惠政策。

3. 开展绿色建筑运行指导和宣传

提高绿色建筑运行管理水平，可有效降低建筑运行费用，缩短增量成本的投资回收期。加大绿色建筑宣传力度，从市场化机制层面推动绿色建筑的发展，加强群众对于绿色建筑的认可度，提高开发商投资建设绿色建筑的热情，促进绿色建筑技术水平的发展，降低增量成本。

4. 推进建筑工业化进程

建筑工业化以现代化的制造、运输、安装和科学管理的大工业的生产方式，代替传统建筑业中分散的、低水平的、低效率的手工业生产方式，加快了建设速度，改善了劳动条件，大幅度提高劳动生产率。推进建筑工业化进程应从结构设计入手，构件建筑新型规模体系，改变传统的砖混结构模式，突破传统施工方式，并实施新型墙体素材。另外，加强钢结构体系的推广，研究复合木建筑结构体系。

5. 大力生产新型建筑材料

新型建筑材料以节能、节地、利废和改善建筑功能为目的，具有绿色、环保、质轻、节材等优点。为了配合建筑绿色化发展，天津市政府应大力生产新型建筑材料。首先确定新型建材及制品发展的主导产品，加强结构调整导向工作，提高集约化程度和产业化水平；同时加大科研开发的力度，提高技术装备水平，重点围绕降低能耗并大量使用废弃物作原料；另外，生产厂商给予补贴和优惠政策，加快形成新型建材的生产基地。

5.3 天津市绿色建筑增量成本激励政策建议

5.3.1 成立专项资金进行财政补贴

绿色建筑的科学技术研究、标准制定和示范工程，既有建筑绿色化改造，绿色建材相关的建筑结构、材料、器具和产品的本地化生产等各项工作的顺利开展都需要财政资金支持。

目前，天津市尚未成立绿色建筑的专项资金，政府对绿色建筑的资金支持有限，在财政预算中没有单独列支绿色建筑科目，使得绿色建筑相关工作缺乏稳定的经济保障。顺利推进绿色建筑大规模发展亟需稳定的政策扶持和经济激励。

1.资金来源应以财政投入为主

从国内外经验来看，绿色建筑的专项资金应以财政支出为主。设立天津市绿色建筑发展专项资金，并出台相应的管理办法，用于绿色建筑、可再生能源建筑应用、绿色农房等奖励。根据每年绿色建筑工作计划，在财政年度预算中列支，统一划拨到绿色建筑专项资金中，作为专项资金的稳定来源，加大各级政府对绿色建筑的预算拨款，保证绿色建筑预算资金的稳定增长。或者从建筑节能专项基金中拨出部分用于绿色建筑财政补贴。

2.其他资金投入为辅助来源

由于政府的财政能力有限，而社会闲散资金较多，可以考虑设立绿建投资基金，吸纳社会资金促进能效提高。

第一，可以将征收的墙改基金部分用于绿色建筑。“禁实”检查中发现很多城市墙改基金大量沉淀，这与绿色建筑工作缺少资金投入形成矛盾。墙改基金的征收和使用的目的是为了促进新型墙体材料的推广和应用，也是绿色建筑工作的一部分，从这个角度来讲，

墙改基金的用途应包括绿色建筑，作为绿色建筑专项资金的重要来源，同时还可以解决墙改基金沉淀的问题。

第二，利用罚款收入。对于违反建筑节能法规相关规定的单位和个人设置相应的经济处罚，可以作为绿色建筑专项资金的辅助来源，罚劣奖优可以形成良性互补。

通过实行财政补贴，可以刺激更多的消费者选择绿色建筑，形成市场需求；对于房地产开发商和建筑企业采用财政补贴，可以绿色建筑降低投资成本，从而实现绿色建筑规模化发展的目标。

3.财政补贴政策的标准

根据本报告第三章对天津市绿色建筑增量成本的分析，并结合《关于加快推动我国绿色建筑发展的实施意见》，天津市不同星级的绿色建筑在申请国家财政补贴的同时，还可申请天津市绿色建筑配套财政补贴。

①达到绿色二星级的建筑：为了促进天津市绿色建筑的规模化发展，鼓励开发商开发建设二星级及以上的绿色建筑。开发商除了申请国家补助之外，天津市还可给予一定的配套资金补贴。结合对天津市绿色建筑增量成本的分析，对于按照三步节能设计标准进行施工建设的绿色二星级居住建筑给予 10 元/m² 的补贴，按照二步节能设计标准施工建设的绿色二星级公共建筑给予 20 元/m² 建筑面积的补贴；对于按照四步节能设计标准进行施工建设绿色二星级居住建筑不给予补贴，对于按照三步节能设计标准进行施工建设绿色二星级公共建筑给予 10 元/m² 的补贴。

②达到绿色三星级的建筑：三星级建筑对于绿色建筑的推广和展示起到示范和引导作用，应该给予此类建筑足够的财政优惠以降

低开发商的投入，从而提高其开发热情。对于按照三步节能设计标准进行施工建设的绿色三星级居住建筑给予 30 元/m² 的补贴，按照二步节能设计标准施工建设的绿色三星级公共建筑给予 40 元/m² 的补贴；对于按照四步节能设计标准进行施工建设绿色三星级居住建筑不给予补贴，对于按照三步节能设计标准进行施工建设绿色三星级公共建筑给予 20 元/m² 的补贴。

③绿色保障性住房：发展绿色保障性住房是大规模推广绿色建筑的重点，结合天津市建设状况以及参考其他省市的补贴方针，天津可对绿色一、二、三星级保障房项目分别给予 10 元/m²、20 元/m²、40 元/m² 的财政补贴。

④规模化绿色建筑：绿色建筑的发展已经进入大规模推广建设时期，结合生态城区以及各地方政府的补贴政策，天津市可对 2 年内开工建设的 100 万平方米以上规模化绿色建筑项目一次性奖励 1000 万元。

2012 年天津市绿色三星级居住建筑和公共建筑的平均增量成本分别为 150.8 元/m² 和 218 元/m²。国家对绿色三星级建筑给予 80 元/m² 的财政补贴，再加上天津市给予的财政补贴，绿色三星级居住建筑和公共建筑可获得 110 元/m² 和 120 元/m² 的补贴资金，在一定程度上补贴了开发商对绿色建筑的财政投入。

根据预测，2013 年后按照四步/三步建筑节能设计标准进行开发的绿色建筑，二星级居住建筑增量成本为 25.5 元/m²，二星级公共建筑增量成本为 68 元/m²；三星级居住建筑增量成本为 42.5 元/m²，三星级公共建筑增量成本为 154 元/m²。结合国家补贴政策以及拟定的天津市补贴标准，2013 年后按照建筑节能设计新标准开发

建设的绿色二星级和三星级公共建筑可分别获得 55 元/ m²和 100 元 /m²的财政补贴，提高了开发商的积极性。

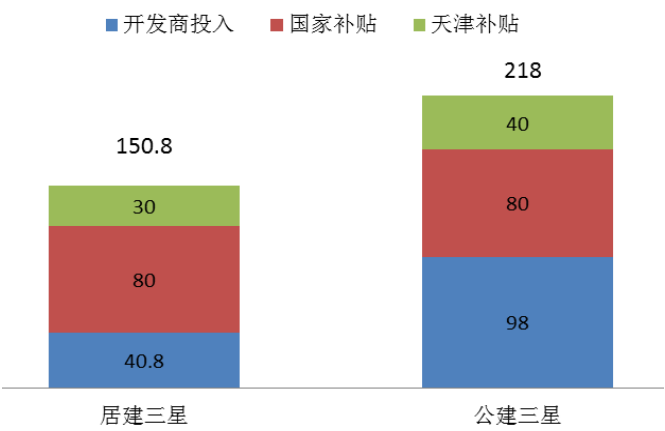


图 5.21 天津市 2012 年绿色三星级建筑增量成本构成

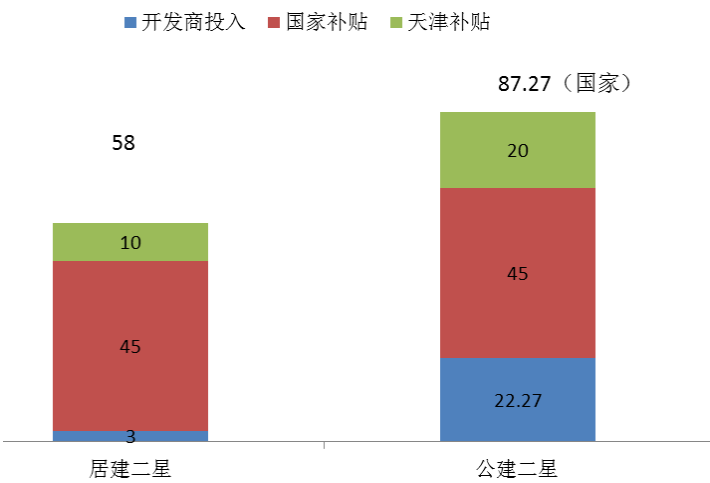


图 5.22 天津市 2012 年绿色二星级建筑增量成本构成

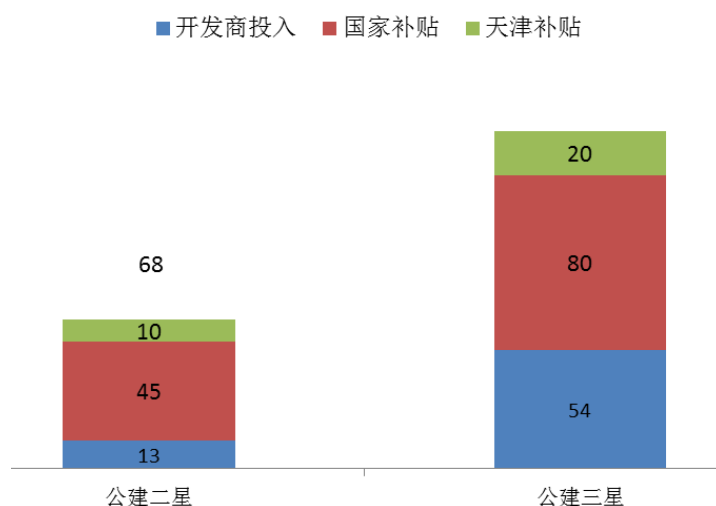


图 5.23 天津市 2013 年绿色公共建筑增量成本构成

4.财政补贴估算

截至 2011 年全国所有绿色建筑中，一星级比例 27.8%，二星级比例 39.7%，三星级比例 32.6%，其中居住建筑比例为 55%，公共建筑比例为 45%。“十二五”期间，天津市计划建设约 3600 万平方米的绿色建筑，依据此比例进行估算，天津市将建设绿色一星级建筑 1000.8 万平方米，二星级建筑 1429.2 平方米，三星级建筑 1173.6 平方米；2011 至 2015 年规划期内，天津市新建保障性住房 5205 万平方米，推进中新天津生态城、团泊新城、翠屏新城、解放南路片区、于家堡金融区共五个规模化绿色建筑。结合补贴标准，估算预计投入 9.6 亿元资金。

表 5.1 天津市绿色建筑补贴估算表

	建筑数量（万平方米）	补贴标准（元/平方米）	补贴资金（万元）	合计（万元）
二星公建	321.57	20	6431.4	96153.4
	321.57	10	3215.7	
二星居建	393.032	10	3930.32	
	393.032	0	0	

三星公建	264.062	40	10562.48	
	264.062	20	5281.24	
三星居建	322.742	30	9682.26	
	322.742	0	0	
保障性住房 (一星)	5205	10	52050 万元	
规模化绿建	5 个	1000 万元/个	5000 万元	

5. 财政补贴流程

建立绿色建筑奖励审核、备案及公示制度。申请单位将获得绿色建筑设计评价标识的项目汇总上报至天津市财政局和天津市城乡建设和交通委员会，两部门组织专家委员会对申请项目的规划设计方案、绿色建筑评价标识报告、工程建设审批文件、性能效果分析报告等进行程序性审核，对审核通过的绿色建筑项目予以备案。

为了保证绿色建筑技术的有效落实，财政补贴资金应分阶段拨付。项目取得绿色建筑设计标识后，拨款 30%；竣工验收获得绿色建筑评价标识后，两部门组织测评机构对项目的实施量、工程量、实际性能效果进行检测评价，合格后拨发剩余款项；不合格者则追回先前的拨款并给予一定的惩罚。同时，将符合申请预期目标的绿色建筑名单向社会公示，接受社会监督。

对于公益性建筑、商业性公共建筑、保障性住房等，奖励资金直接兑付给建设单位或投资方，国家奖励资金和省级配套奖励资金原则上一并拨付；对于商业性住宅项目，奖励资金兑付给购房人，在房屋交付后，由购房人凭商品房契税完税证明等资料到当地房产管理部门领取奖励资金。或者由开发建设单位在“购房合同补充约

定”中载明具体补助奖励标准、面积和补助奖励资金数额，用以抵扣购房款项。

5.3.2 其它形式的补贴

1. 审批优先

对于有意申报绿色建筑的项目，当地建设主管部门在项目审批、报建、施工阶段中，优先进行审批处理；对于取得绿色建筑设计标识的项目，在项目的竣工验收阶段，优先进行相关工作。

2. 返还城市基础设施建设费

对取得星级绿色建筑的建设项目，城市技术设施建设费采取先征后返的政策，对取得三星级绿色建筑评价标识的项目，城市配套费返还 70%；取得二星级绿色建筑评价标识的项目，城市配套费返还 50%。

3. 碳排放交易

天津市设有排放权交易所，建议后续制定公共建筑用能定额和居住建筑供热能耗指标定额，并将建筑能耗与碳排放交易相挂钩。绿色建筑实际运行中节省的能耗量可以转换为碳排放量进行交易，将获得的资金补贴给运营单位或者消费者，鼓励行为节能。

4. 政府采购

通过直接购买的方式，引导和示范绿色建筑相关产品的使用，促进技术商业化和快速普及，提供一定的市场，通过扩大生产规模和降低产品流通和营销成本，降低技术的成本。

绿色建筑经济补偿机制实现需要全方位的实施以及各界的积极参与，需要政府明确指导方针，制定相应的管理办法，明确补偿标

准和机制。通过制定完善的交易规则 and 提供交易市场，运用价格杠杆自主实现增量成本的经济补偿。另外要尽快建立健全绿色建筑法律法规体系，规范绿色建筑实施行为。

第六章 天津市绿色建筑监督管理实施机制

6.1 天津市绿色建筑监管流程

天津市绿色建筑建议实施全过程监管，发挥政府各部门的作用，在项目立项时应明确要求实施绿色建筑和绿色建筑星级；规划条件、土地招拍挂应当明确绿色建筑指标；在设计方案审查、施工图审查中应当审查是否符合绿色建筑标准的要求，达不到要求的不得发放建设工程规划许可证、施工许可证；绿色建筑项目应编制绿色施工专项方案，并严格按图施工，达不到要求的不予验收备案；项目竣工验收时进行能效测评，并进行现场查验是否达到绿色建筑要求；绿色建筑运行中关注能耗和水耗；拆除过程阶段实现拆除制度绿色化。

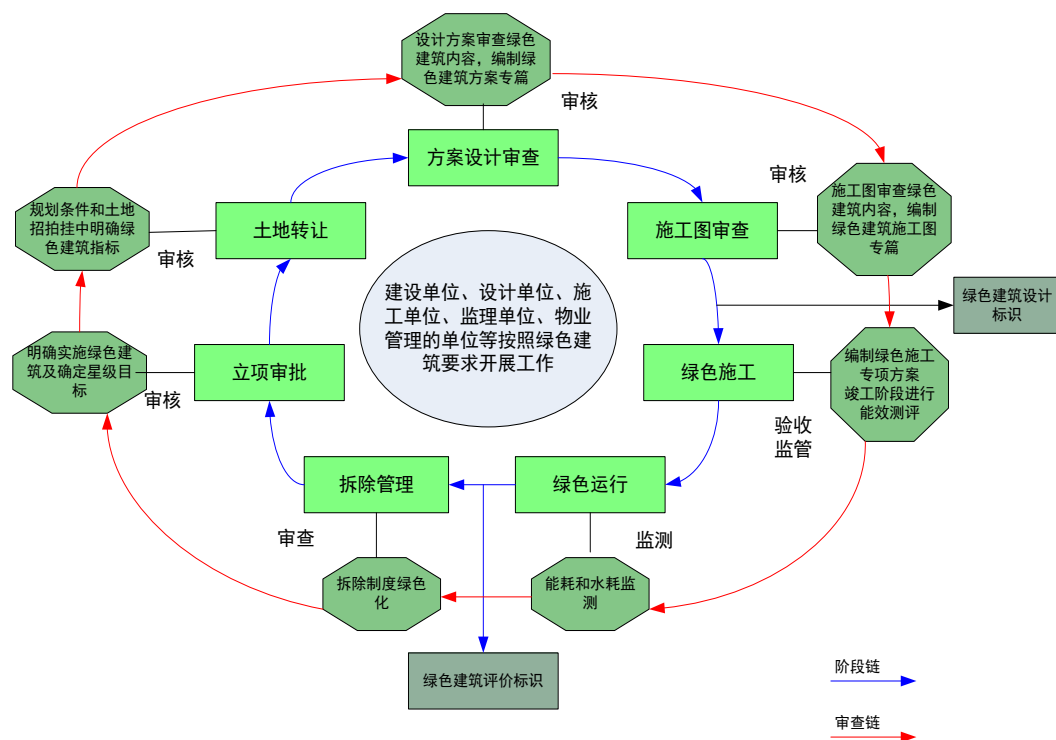


图 6.1 天津市全过程监管体系示意图

1. 立项审批阶段

对于新建建筑项目，建设单位应明确建设绿色建筑目标，并在可行性研究报告中添加绿色建筑内容（不再另设建筑节能专篇），对拟采用的有关绿色技术进行可行性分析，并将实施绿色建筑增量成本列入投资估算。规划主管部门应加强对绿色建筑专篇编制的指导和监督，同时对绿色建筑专篇内容进行审查，达不到要求的不予通过立项审查。

实施途径 1：需要按照绿色建筑要求建设的项目，建设单位应当在编制立项报告（含可行性研究报告）中设立绿色建筑专篇（不再另设建筑节能专篇），确定项目拟达到的绿色建筑星级标准，对拟采用的有关绿色技术进行可行性分析，并将实施绿色建筑增量成本列入投资估算。

实施途径 2：各级建设主管部门应当加强对绿色建筑专篇编制的指导和监督。绿色建筑技术专篇应单独成册，对项目在节能、节地、节水、节材、室内环境质量、运营管理、专项成本、效益分析、风险分析等方面进行全面分析论证，并确定项目拟实施的绿色建筑技术及配套的投资额度。

2. 土地转让阶段

规划主管部门应将可再生能源利用强度、再生水利用率、建筑材料回用率等涉及绿色建筑发展的相关指标列为土地转让的重要条件。规划主管部门应将绿色建筑的要求作为建设用地开发的规划设计条件之一，达不到要求的不予核发《建设用地规划许可证》。

3. 方案设计审查阶段

设计单位提供的初步设计应满足绿色建筑的要求，并提交初步设计阶段的绿色建筑设计专篇。对于不符合要求的项目，规划主管部门不予颁发《建设工程规划许可证》。

实施途径 1: 各级建设主管部门应对初步设计文件的绿色建筑内容进行审查。

4. 施工图审查阶段

施工图设计完成后，应将施工图和施工图阶段的绿色建筑设计专篇同时提交施工图审查机构，施工图审查机构应当出具明确的绿色建筑符合性结论。对于不符合要求的项目，建设主管部门不予颁发《建设工程施工许可证》。通过施工图审查的建设项目，需进行绿色建筑设计标识的评价。

实施途径 1: 施工图设计完成后，由符合条件的施工图审查机构进行审查。审查不合格的，不予核发《建设工程施工许可证》。

实施途径 2: 施工图审查机构应当严格按照相应标准和规范进行绿色建筑专项施工图设计文件审查，对达不到绿色建筑相应标准的，不得出具绿色建筑审查合格文件。

5. 绿色施工阶段

施工单位应编制绿色施工方案，确定绿色施工控制流程和绿色施工技术，并按照绿色建筑标准、施工图设计文件和绿色施工方案进行施工。绿色施工方案应包括施工管理、环保、节能、节地、节水、节材等方面。监理单位应编制绿色施工监理方案并负责对施工过程和现场进行监督管理。工程建设所使用的建筑材料、建筑构配件和设备等应符合国家现行的绿色建筑标准、规范，以及设计文件的要求。

建设单位向建设主管部门申请建筑节能专项验收时，应当同时提交绿色建筑相关资料。对未按照绿色建筑标准、施工图设计文件和绿色施工方案建设的项目，建设主管部门不得通过专项验收。项目竣工验收时，需由专门的机构对建筑物进行能效测评，并由测评机构给出标识等级。建筑工程竣工后，工程质量监督部门应当出具绿色建筑专项监督报告。绿色建筑专项监督报告出具不合格意见的，建设主管部门不得办理竣工验收备案手续。

实施途径 1: 建立绿色施工管理体系, 包括组织机构、人员、岗位分工、管理制度、实施目标。 实施途径 2: 应编制绿色施工方案, 在施工组织设计中单独成章或单独编制专项方案。 实施途径 3: 施工单位应严格按照通过审核的施工图及绿色建筑相关标准、规范及住房和城乡建设部《绿色施工导则》进行施工, 工程建设所使用的建筑材料、建筑构配件和设备应符合设计文件及现行绿色建筑标准、规范的要求。 实施途径 4: 施工单位在工程开工前, 应当在施工组织设计中制定包括施工管理、环保、节能、节地、节水、节材等方面的绿色施工方案, 确定绿色施工控制流程和绿色施工技术。 实施途径 5: 各级建设主管部门应加强对建筑工程材料使用的管理。对涉及建筑工程质量安全和重要使用性能的建筑工程材料, 以及影响绿色建筑评价结果的建筑工程材料, 由建设单位向指挥部进行告知性备案, 指挥部定期对备案信息进行整理, 建立相应的产品信息库。

6. 运营阶段

对于居住建筑审核运行过程中的能耗和水耗, 并将国家机关办公建筑和大型公共建筑纳入能耗监测平台, 对建筑能耗进行实时监测, 并通过能耗统计、能源审计、能效公示、用能定额和超定额加价等制度, 促使国家机关办公建筑和大型公共建筑提高节能运行管理水平。对于大型公共建筑, 需实施建筑用能限额管理制度, 对获得绿色建筑标识的建筑项目, 在竣工并投入使用 1 年之后需进行绿色建筑运营标识评价。

7. 拆除阶段

建立建筑报废审批制度, 不符合条件的建筑不予拆除报废。建筑在拆除时, 需按有关程序提前向社会公示并征求各方面意见, 接受社会监管。对于违法拆除的行为, 要依法追究有关单位和人员的责任。

6.2 天津市绿色建筑监管措施六大建议

1.加强绿色建筑评价标识管理

天津市绿色建筑项目应当实行绿色建筑评价标识制度，绿色建筑项目在施工图设计、竣工验收和运行三个阶段分别进行评价标识，发放绿色建筑评价标识和证书。绿色建筑设计评价标识评审报告作为施工图审查的依据，并作为申领建设工程施工许可的技术资料之一。绿色建筑竣工验收评价报告，作为竣工验收备案资料之一。竣工验收的绿色建筑项目运营单位应按照绿色建筑标准组织运营，投入使用 1 年以上可申请绿色建筑运营标识。

2.加强建筑用能运营管理

开展民用建筑能耗统计、能源审计和能耗公示工作，实施能耗分项计量和监测，完善能耗监管平台，加强监管平台建设统筹协调。制定公共建筑用能定额和居住建筑供热能耗指标，实行超定额或供热指标的审计和惩罚制度，建立低于用能定额或供热指标的碳排放量交易制度。对新建、改扩建的绿色建筑、申报奖项和示范工程的建筑项目，要进行能源利用效率测评和标识。

3.加强绿色节能产品质量监督

建立绿色节能产品的研发及市场准入体系和制度，改善技术产品单一、良莠不齐状况；加强绿色建材市场的管理，严格执行产品限制淘汰目录制度，强化绿色建材质量检测力度，保证其优良产品进入市场流通领域。

4.完善绿色建筑的补贴以及处罚机制

绿色建筑财政补贴要使业主和消费者能够分享，分享的结果可以减免契税、维修基金、物业费等等。政府投资的绿色公益型建筑要补贴业主，鼓励业主主动的要求绿色建筑的设计和施工。对于强

制建成绿色建筑的项目，土地出让的条件应该写明绿色建筑的等级要求，并在土地出让合同中增添相应约束处罚条款；同时设立绿色建筑的专项基金，给予奖或者退；对违反绿色建筑标准要求的建设单位、设计单位、施工单位以及施工图审查单位、监理单位都要进行处罚；对于没有获得绿色建筑标识的商品房，但以绿色建筑名义进行虚假宣传，弄虚作假的，不仅要罚款，还要吊销资质。对于绿色建筑的咨询团队，要进行行业的评审，实行“末位淘汰制”。

5.建立实施效果与绩效考核挂钩机制

明确市、区、管委会各级建筑节能管理对口单位关系和管理任务，各级政府将建筑节能与绿色建筑工作纳入议事日程。建立建筑节能与绿色建筑考核评价制度，定期开展建筑节能与绿色建筑工作检查和考核，将目标任务的完成情况与节能减排工作挂钩。

6.培育绿色物业产业

把绿色建筑的物业管理贯穿到实际建设、销售、使用全过程，才能保证绿色建筑的使用者能够享受节能减排四节一环保的好处。要通过科学管理、技术改造与行为引导最大限度的使绿色建筑发挥节能减排的效益，特别是垃圾的分类收集、非传统水源的应用、污染的控制、节能的运行和社会绿色使者的倡导。对绿色建筑物业管理要从低技术含量向技术密集型、服务创新型转变，同时引导物业管理公司积极参与到绿色建筑的规划设计以及运行改造的过程中间。

7.提高绿色建筑认知度

充分利用电视、广播、报刊等各种舆论宣传媒体，积极宣传绿色建筑科普知识、政策法规、典型案例等，营造开展绿色建筑工作的良好氛围。不断提高全社会对绿色建筑的认知度，倡导绿色消费

理念，普及节约知识，引导公众合理使用用能产品。

第七章 总结与建议

7.1 总结

本项目基于天津市节能减排目标要求，分析不同情景发展模式
下工业、建筑、交通各自承担的节能减排目标的比例，进而分析新
建建筑节能、既有建筑改造、可再生能源应用、绿色建筑建设节能
潜力。明确天津市绿色建筑建设推广的战略目标、重点工作和重点
任务，总结绿色建筑发展模式，从制度建设、监管机制、激励政策
等方面提出政策建议，推动天津市单体和区域绿色建筑规模化发
展，进而天津市制定绿色建筑行动方案提供相应依据。

本项目研究成果的要点可以总结如下：

（1）按照国务院印发的《“十二五”节能减排综合性工作方
案》，综合考虑经济水平、产业结构、节能潜力、环境容量及产业
布局等因素，依据天津市“十一五”期间国民生产总值以及终端能源
增长趋势，分析天津市国民生产总值增长率分别为 10%，12%，以
及 15%三种不同情景，在保证节能减排总目标的前提下，天津市“十
二五”期间经济增长速度为 15%时能源需求总量约为经济增长速度为
12%时的 1.13 倍。为保障经济的高速发展，各产业节能压力较大，
消耗全市能源总量 25%的建筑业节能减排目标的实现是保证全市节
能减排总目标的重要一环，因此需多关注建筑能耗。

（2）为实现“十二五”期间单位 GDP 能耗累计下降 18%的战略
目标，分析了建筑业在不同经济发展速度下所应实现的单位 GDP 能
耗累计降低率以及节能减排需求。当“十二五”期间全市 GDP 年均增
长率 10%，各产业经济均衡发展时，建筑领域需承担的节能减排量

为 218-280 万 tce；当全市 GDP 年均增长 12%，建筑领域需承担的节能减排量为 242-310 万 tce；当全市 GDP 年均增长 15%，建筑领域需承担的节能减排量为 259-332 万 tce。为有效支撑天津市“十二五”期间经济增长以及节能减排需求，“十二五”期间天津市建筑业节能减排量应达到 332 万 tce。

(3) 依据《天津市“十二五”节能减排综合性工作实施方案》以及《天津市建筑节能“十二五”规划》中对节能改造建筑面积以及可再生能源应用量的要求，可确定为了实现建筑领域节能减排目标，“十二五”期末新建绿色建筑应达到新建建筑比例为 28%，建筑领域节能总量达到 333 万 tce，其中新建绿色建筑节能 74.03 万 tce（22%）、新建节能建筑节能 92.81 万 tce（28%）、既有建筑改造节能 75.57 万 tce（23%）、可再生能源应用节能 90.57 万 tce（27%）。新建绿色建筑节能量为建筑领域节能总量的 22%。同时，推进绿色建筑建设将推动可再生能源利用以及节能建筑的建设，此三部分节能量为建筑领域节能总量的 77%。由此可见，推动绿色建筑建设是降低建筑能耗，减少全社会终端消费能耗的重要措施。

(4) 为落实天津市建筑领域节能目标，需有详实的绿色建筑推广路线以及监管激励措施来保证。从 2013 年 7 月开始，在天津市新建城镇（含示范镇和小城镇）和保障房建设、政府投资项目和大型公共建筑强制实施绿色建筑。力争到 2013 年末绿色建筑开工面积达到新开工建筑面积的 15%，2014 年达到 20%，2015 年达到 30%。到“十二五”末，绿色发展的理念为社会普遍接受，推动绿色建筑和绿色生态城区发展的经济激励机制基本形成，示范带动作用明显，天津市建成绿色建筑约 3600 万平方米。

2015 年至 2020 年为绿色建筑建设的规模化推进阶段，至 2020 年，绿色建筑占新建建筑比重超过 75%。2020 年至 2030 年为绿色建筑建设的全面推广阶段，至 2025 年，绿色建筑占新建建筑比重达到 90%，2030 年底，绿色建筑占新建建筑比重达到 100%。

为实现绿色建筑目标和推广路线，确定天津市绿色建筑推广十大重点任务：大力推动绿色建筑发展、制定绿色建筑规划指标、完善绿色建筑标准体系、建设一批绿色生态示范区、大力推动新建建筑节能、大力推进可再生能源建筑应用、加强既有民用建筑绿色改造、大力推进建筑工业化、加快发展绿色建材、加快绿色建筑科技研发和推广、推进建筑废弃物资源化利用。

（5）依据天津市已经获得绿色建筑标识的 32 个项目，总结分析天津市不同建筑类型的绿色建筑的增量成本，建议天津市给予不同的补偿机制。

①达到绿色二星级的建筑：为了促进天津市绿色建筑的规模化发展，鼓励开发商开发建设二星级及以上的绿色建筑。开发商除了申请国家补助之外，天津市还可给予一定的配套资金补贴。结合对天津市绿色建筑增量成本的分析，对于按照三步节能设计标准进行施工建设的绿色二星级居住建筑给予 10 元/m² 的补贴，按照二步节能设计标准施工建设的绿色二星级公共建筑给予 20 元/m² 建筑面积的补贴；对于按照四步节能设计标准进行施工建设绿色二星级居住建筑不给予补贴，对于按照三步节能设计标准进行施工建设绿色二星级公共建筑给予 10 元/m² 的补贴。

②达到绿色三星级的建筑：三星级建筑对于绿色建筑的推广和展示起到示范和引导作用，应该给予此类建筑足够的财政优惠以降低开发商的投入，从而提高其开发热情。对于按照三步节能设计标

准进行施工建设的绿色三星级居住建筑给予 30 元/m² 的补贴，按照二步节能设计标准施工建设的绿色三星级公共建筑给予 40 元/m² 的补贴；对于按照四步节能设计标准进行施工建设绿色三星级居住建筑不给予补贴，对于按照三步节能设计标准进行施工建设绿色三星级公共建筑给予 20 元/m² 的补贴。

③绿色保障性住房：发展绿色保障性住房是大规模推广绿色建筑的重点，结合天津市建设状况以及参考其他省市的补贴方针，天津可对绿色一、二、三星级保障房项目分别给予 10 元/m²、20 元/m²、40 元/m² 的财政补贴。

④规模化绿色建筑：绿色建筑的发展已经进入大规模推广建设时期，结合生态城区以及各地方政府的补贴政策，天津市可对 2 年内开工建设的 100 万平方米以上规模化绿色建筑项目一次性奖励 1000 万元。

2012 年天津市绿色三星级居住建筑和公共建筑的平均增量成本分别为 150.8 元/m² 和 218 元/m²。加上国家对绿色三星级建筑 80 元/m² 的财政补贴，天津市绿色三星级居住建筑和公共建筑可获得 110 元/m² 和 120 元/m² 的财政资金。

结合居建实施四步节能设计标准、公建实行三步节能设计标准进行预测，2013 年后二星级居住建筑增量成本为 25.5 元/m²，二星级公共建筑增量成本为 68 元/m²；三星级居住建筑增量成本为 42.5 元/m²，三星级公共建筑增量成本为 154 元/m²。结合国家补贴政策以及拟定的天津市补贴标准，2013 年后按照建筑节能设计新标准开发建设的绿色二星级和三星级公共建筑可分别获得 55 元/m² 和 100 元/m² 的财政补贴，在一定程度上补贴了开发商对绿色建筑的财政投入，可充分调动开发商的积极性。

(6) 为确保绿色建筑的质量，建议天津市采用绿色建筑全过程的监管机制，加强绿色建筑评价标识管理、加强建筑用能运营管理、加强绿色节能产品质量监督、完善绿色建筑的补贴以及处罚机制、建立实施效果与绩效考核挂钩机制、培育绿色物业产业等方面推进绿色建筑监管措施。

7.2 建议

1. 加强领导协调

成立天津市推进绿色建筑发展协调领导小组。由副市长任组长，市建设交通委、市发展改革委、市政府法制办、市财政局、市税务局、市规划局、市国土房管局、市经信委、市市容园林委、市水务局、市科委及各区人民政府主要领导为成员。天津市推进绿色建筑发展协调领导小组下设工作办公室，办公室设在市建设交通委，办公室主任由市建设交通委窦华港主任兼任，各相关委局及各区人民政府应明确一名领导作为办公室成员；办公室负责绿色建筑发展协调的日常工作，建立绿色建筑发展协调联席工作会议制度，定期召开工作例会，协调解决我市绿色建筑推进中的问题。促进我市绿色建筑健康快速发展

2. 完善法规体系

编制《天津市绿色建筑发展规划》，确定发展目标、实施计划及重点工作。抓紧制定实施《天津市绿色建筑管理规定》，加强绿色建筑立项、土地招拍挂、规划、设计、施工、竣工验收、运行以及评价标识的管理，依法推进绿色建筑发展。制定《绿色建材管理办法》，建立绿色建材认定制度，加强建材生产、流通和使用环节的质量监管。制定《拆除建筑和建筑废弃物综合利用管理办法》，

加强拆除建筑管理和建筑废弃物分类收集、分级处理、再生综合利用。

3. 强化能力建设

加强绿色建筑评价标识体系建设，推行第三方评价，强化绿色建筑评价监管机构能力建设，严格评价监管。加强建筑能效测评机构技术培训，提高绿色建筑能效、可再生能源建筑应用监测能力。建立健全建筑能耗统计体系。培育建筑用能审计机构，参与建筑超能耗的审计。加快绿色建材和建筑工业化市场机制建设，建立绿色建材认定机构，提升建筑工业化集成能力。建设我市绿色建筑监管信息平台，加强绿色建筑建设和运行监管。组织开展绿色建筑规划、设计和绿色施工专项培训，将绿色建筑知识作为相关专业工程师继续教育培训、执业资格考试的重要内容。组织开展国内国际交流与合作，提高绿色建筑建设水平。

4. 加强监督检查

按照国家绿色建筑行动方案要求，实行绿色建筑目标考核制度，每年开展全市绿色建筑行动专项评比检查，将绿色建筑行动目标完成情况和措施落实情况纳入对各区县人民政府建筑节能目标考核并与各区县绩效考核体系挂钩，绿色建筑行动落实情况的考核结果作为各区县主要领导干部综合考核评价的重要内容。

5. 强化宣传引导

充分利用电视、广播、报刊等各种舆论宣传媒体，积极宣传绿色建筑科普知识、政策法规、典型案例等，营造开展绿色建筑工作的良好氛围。不断提高全社会对绿色建筑的认知度，倡导绿色消费理念，普及节约知识，引导公众合理使用用能产品。

附录一：天津市建筑节能能源条例

天津市人民代表大会常务委员会

公 告

第四十号

《天津市建筑节能能源条例》已由天津市第十五届人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2012 年 5 月 9 日通过，现予公布，自 2012 年 7 月 1 日起施行。

天津市人民代表大会常务委员会

2012 年 5 月 9 日

天津市建筑节能能源条例

(2012 年 5 月 9 日天津市第十五届人民

代表大会常务委员会第三十二次会议通过)

第一章 总 则

第一条 为了加强建筑节能能源管理，降低建筑能耗，提高能源和资源利用效率，根据《中华人民共和国节约能源法》和国务院《民用建筑节能条例》等有关法律、法规的规定，结合本市实际情况，制定本条例。

第二条 在本市行政区域内的建筑节能能源(以下简称建筑节能)及相关监督管理活动，应当遵守本条例。

第三条 市建设行政主管部门负责本市建筑节能的监督管理工作，可以委托市墙体材料革新和建筑节能管理机构负责建筑节能日常管理工作。

区、县建设行政主管部门按照分工负责本辖区内建筑节能的监督管理工作。

市和区、县发展改革、市容、规划、国土房管、财政、统计等行政主管部门和公共机构节能工作主管部门应当按照职责分工做好相关工作。

第四条 市和区、县人民政府应当加强建筑节能工作的领导，将建筑节能纳入全市节能目标考核，培育建筑节能市场，健全建筑节能服务体系，加强建筑节能的宣传教育，推动建筑节能技术的开发应用，发展节能、节地、节水、节材和环保的绿色建筑，推广可再生能源利用，推进既有建筑节能改造和建筑节能示范工程。

第五条 市和区、县人民政府应当设立建筑节能专项资金，并纳入本级政府年度财政预算，专项用于支持建筑节能的科学研究和标准制定、既有建筑节能改造、发展绿色建筑和可再生能源的应用，以及建筑节能示范工程、节能项目的推广等。

第六条 本市鼓励建筑节能科学研究和技术开发，推广建筑节能新技术、新工艺、新材料、新设备，促进可再生能源在建筑中的应用；鼓励农村村民个人建房采用建筑节能措施。

本市建筑工程应用可再生能源的，由市人民政府按照国家和本市有关规定给予补贴。

第七条 本市对在建筑节能工作中做出显著成绩的单位和个人，按照有关规定给予表彰和奖励。

第二章 一般规定

第八条 市建设行政主管部门应当会同有关部门编制本市建筑节能专项规划，报市人民政府批准后组织实施。

区、县建设行政主管部门应当依据本市建筑节能专项规划，组织编制本辖区内的建筑节能年度实施计划，报本级人民政府批准后实施。

建筑节能专项规划、年度实施计划，应当包括新建、改建、扩建建筑的节能，既有建筑的节能改造，可再生能源的建筑应用，建筑用能系统运行的节能管理，发展绿色建筑等内容。

第九条 市建设行政主管部门根据国家和本市节能目标评价责任考核等有关规定，制定本市建筑节能目标评价考核的具体办法。

第十条 市建设行政主管部门依据有关法律、法规、规章和标准，可以组织制定新建、改建、扩建建筑节能和既有建筑节能改造、可再生能源的建筑应用、建筑用能系统运行等地方标准。

第十一条 市建设行政主管部门应当依据国家有关规定，制定本市建筑节能技术、工艺、材料和设备的推广、限制、禁止使用目录，并向社会公布。

建设工程不得使用列入禁止使用目录的技术、工艺、材料和设备。

在本市初次销售建筑节能材料、设备或者技术提供方在本市初次提供建筑节能技术的，应当按照本市有关规定向市建设行政主管部门备案。

第十二条 市建设行政主管部门应当会同市统计主管部门，建立健全民用建筑使用能耗统计制度，制定民用建筑使用能耗统计指标体系。

区、县建设行政主管部门负责本辖区内民用建筑使用能耗的统计工作。

市和区、县建设行政主管部门负责国家机关办公建筑使用能耗的统计工作，同级公共机构节能工作主管部门应当予以配合。

供热、电力、燃气等能源供应单位和公共建筑所有权人或者物业管理服务单位，应当做好建筑用能统计工作，定期向建设行政主管部门报送统计资料。

第十三条 下列民用建筑应当进行能源利用效率测评，并将测评结果在明显位置进行标识：

(一) 新建、改建、扩建以及实施节能改造的国家机关办公建筑和大型公共建筑；

(二) 申请国家和本市工程质量奖项的建筑；

- (三)申请绿色建筑评价标识的建筑；
- (四)申请国家和本市示范工程的建筑。

第三章 新建建筑节能

第十四条 编制详细规划或者设计方案，应当按照民用建筑节能的要求，合理确定建筑物的布局、朝向、形状和可再生能源的利用。

城乡规划主管部门依法对民用建筑进行规划审查时，应当就修建性详细规划或者设计方案是否符合民用建筑节能强制性标准，征求同级建设行政主管部门的意见。具体办法由市建设行政主管部门会同市城乡规划主管部门共同制定。

第十五条 建设单位应当执行建筑节能标准，在设计和施工合同中明确建筑节能技术要求，向施工单位和工程监理单位提供审查合格的施工图设计文件，并按照规定公示建筑节能信息。工程竣工后，建设单位应当按照建筑节能工程质量和供热计量标准等要求组织验收。

第十六条 建设单位申请领取施工许可证时，提供审查的资料中应当包括建筑节能部分的技术资料。

第十七条 设计单位应当按照建筑节能标准进行设计，施工图设计文件中应当设置建筑节能设计专篇，并应当通过施工图设计文件审查。

民用建筑施工图设计文件应当包括供热系统调控、室内温度调控和用热计量装置；公共建筑还应当包括用电、用热用冷、用气、用水等分项计量及其数据采集传输装置。

热源的热力出口及热力站的设计文件，应当包括供热计量及其数据采集传输装置。

第十八条 施工图审查机构应当按照民用建筑节能强制性标准对施工图设计文件进行审查，出具的审查意见书中应当包括建筑节能审查意见。

第十九条 施工单位应当按照审查合格的施工图设计文件和建筑节能标准进行施工。

施工单位应当对进入施工现场的建筑节能材料和设备进行查验，按有关规定进行检验，并记录查验、检验情况。

施工单位应当加强施工过程节能管理，采取措施降低建筑施工能耗，并定期向统计、建设行政主管部门报送施工能耗情况。

第二十条 工程监理单位应当按照审查合格的施工图设计文件和建筑节能标准，采取旁站、巡视、平行检验等形式对建筑节能工程实施监理。

对未经抽样检验或者检验不合格的建筑节能材料和设备，监理工程师不得签署同意使用的文件；对未经验收或者验收不合格的建筑节能分项、分部工程，不得签署工程质量合格的文件。

第二十一条 建设工程质量检测机构、建筑能效测评机构对建设工程进行节能检测、检验，应当执行建筑节能标准，不得出具虚假报告。

第二十二条 新建建筑的采暖、制冷、热水和照明等，应当优先采用太阳能、浅层地热能等可再生能源。可再生能源利用设施应当与建筑主体工程同步设计、同步施工、同步验收。

第二十三条 新建、改建、扩建的建设工程项目，不得使用以粘土为原料制成的墙体材料和砌筑材料，不得在施工现场搅拌混凝土和砂浆，不得使用袋装水泥。

第二十四条 房地产开发企业在销售商品房时，应当向购买人明示所售房屋的节能措施、保温工程保修期等信息，在商品房买卖合同、住宅质量保证书和住宅使用说明书中载明，并对其真实性、准确性负责。

第二十五条 鼓励建设单位、施工单位优先使用办理产品保险的建筑节能材料和设备。

第四章 绿色建筑

第二十六条 市建设行政主管部门负责组织编制本市绿色建筑发展规划和年度实施计划，按照国家有关规定，结合本市特点，制定本市绿色建筑设计、施工、评价等标准和指标体系。

第二十七条 本市新建国家机关办公建筑和大型公共建筑，新建居住区，新建城镇等民用建筑，推行绿色建筑标准。具体办法由市人民政府规定。

第二十八条 绿色建筑建设项目的规划设计方案，应当按照本市绿色建筑的相关标准进行编制和审查。

第二十九条 绿色建筑项目的建设、勘察、设计、施工、工程监理、施工图审查等单位应当执行绿色建筑相关标准，保证绿色建筑的质量和安

全。

第三十条 施工图审查机构对绿色建筑项目的勘察成果文件、施工图设计文件进行审查时，应当执行绿色建筑相关标准，对不符合绿色建筑标准的，应当退回建设单位进行修改，并书面说明理由。

第三十一条 绿色建筑项目的设计文件，经市建设行政主管部门组织评审，符合国家和本市绿色建筑标准 and 要求的，应当向社会公示，并按国家规定颁发绿色建筑设计评价标识。

第三十二条 绿色建筑项目竣工验收前，建设单位应当委托绿色建筑专业评价机构对绿色建筑施工过程进行评价，出具评价报告。评价结果不符合绿色建筑标准的，市建设行政主管部门不予通过绿色建筑评审。

第三十三条 绿色建筑项目投入使用一年后，经市建设行政主管部门组织评审，符合国家和本市绿色建筑标准 and 要求的，应当向社会公示，并按国家规定颁发绿色建筑标识。

第三十四条 被国家确定为绿色建筑的，按照本市有关规定给予适当奖励或者补贴。

第五章 既有建筑节能

第三十五条 市建设行政主管部门应当对全市既有建筑的能耗情况进行调查分析，结合本市经济社会发展水平制定既有建筑节能改造规划，报市人民政府批准后，统筹组织实施。

市建设行政主管部门根据本市既有建筑节能改造规划，制定既有建筑节能改造年度计划，并对既有建筑节能改造实施情况进行指导和监督检查。

区、县人民政府负责组织实施本辖区内既有建筑节能改造。

公共机构的既有建筑节能改造计划，由建设行政主管部门会同公共机构节能工作主管部门制定，并组织实施。

第三十六条 对既有建筑进行节能改造，应当考虑建筑物的能耗现状、安全使用年限等因素，制定节能改造方案，并对其必要性、可行性以及改造效益进行科学论证。实施建筑节能改造，应当符合建筑节能标准，并考虑可再生能源的优先利用。

第三十七条 既有建筑节能改造的内容，主要包括既有建筑的围护结构、供热系统、采暖制冷系统、通风系统、照明设备和热水供应设施等。

实行集中供热的既有建筑节能改造，应当安装供热系统调控、用热计量和室内温度调控装置；既有公共建筑节能改造，还应当安装用电分项计量和数据采集传输装置。

第三十八条 旧楼区综合改造、房屋修缮、建筑结构改造以及外檐翻修等项目，应当同步进行相应的建筑节能改造。

第三十九条 既有居住建筑节能改造费用，由市和区、县人民政府以及建筑所有权人、供热单位等共同负担。

国家机关办公建筑和教育、科学、文化、卫生、体育等公益事业使用的既有公共建筑节能改造费用，由政府、建筑所有权人和使用权人共同负担。

商场、酒店、写字楼等既有商业性公共建筑的节能改造费

用，由建筑所有权人、使用权人负担。

第四十条 既有公共建筑采用合同能源管理方式实施节能改造，达到国家或者本市规定节能量的，依照有关规定给予适当奖励。

第四十一条 建设行政主管部门负责既有建筑节能改造工程的工程质量和施工安全的监督管理。

第六章 建筑用能系统运行节能

第四十二条 民用建筑所有权人或者使用权人应当保证建筑用能系统正常运行，不得人为损坏建筑围护结构和用能系统。

公共建筑的所有权人和使用权人、居住建筑的供热单位还应当加强建筑用能系统的能耗监测，采取措施降低使用能耗。

第四十三条 本市建立民用建筑运行能耗监管信息系统，对建筑用能进行分项计量和数据采集、监测。

公共建筑所有权人、使用权人和供热单位应当保证用电、用热、用气、用水等分项计量和数据采集传输装置正常运行，并负责维护管理。

第四十四条 新建民用建筑和完成节能改造的既有民用建筑应当实行供热计量，提高供热系统的用能效率。

具备供热计量收费条件的，应当按照国家和本市有关规定，实行供热计量收费。

第四十五条 市建设行政主管部门应当会同有关部门制定本市居住建筑供热能耗指标和公共建筑用能定额。

建筑运行能耗高于指标或者定额的，居住建筑的供热单位和公共建筑的所有权人、使用权人等用能单位，应当按照规定进行能源审计，并采取相应措施提高运行能效。

第四十六条 公共建筑用能超定额或者居住建筑供热超指标的，实行超定额、超指标加价。具体办法由市价格主管部门会同有关部门制定。

民用建筑运行能耗低于定额或者指标的，低于部分可以通过交

易市场进行有偿转让。具体交易办法按照本市有关规定执行。

第四十七条 建设行政主管部门应当加强对建筑用能运行的科学研究，发布建筑用能指导信息，对建筑用能单位相关人员予以培训和指导。

第七章 监督管理

第四十八条 市墙体材料革新和建筑节能管理机构受市建设行政主管部门委托，履行下列监督管理职责：

- (一)检查建筑节能法律、法规、规章和管理制度执行情况；
- (二)检查民用建筑用能分项计量、数据采集传输和能源审计实施情况；
- (三)检查建设工程节能管理措施执行情况；
- (四)检查新建建筑节能工程和节能改造工程实施情况；
- (五)负责民用建筑运行能耗的监督管理；
- (六)负责民用建筑用能统计和能耗调查，组织建筑节能技术培训和指导；
- (七)市建设行政主管部门委托的其他建筑节能监督管理事项。

第四十九条 市墙体材料革新和建筑节能管理机构进行监督管理时，有权进入建筑物和施工现场进行检查，要求被检查单位提供与建筑节能有关的资料，对于不符合建筑节能要求的，提出改进意见。

第五十条 市和区、县公共机构节能工作主管部门，应当会同同级建设行政主管部门对国家机关办公建筑运行能耗进行监督检查。

第五十一条 市和区、县建设行政主管部门查处建筑节能违法行为时，发现应当由其他管理部门予以处理的违法行为，应当在三个工作日内移送相关管理部门处理。相关管理部门应当将处理情况及时予以反馈。

第八章 法律责任

第五十二条 建设单位违反本条例规定，使用列入国家和本市禁止使用目录的技术、工艺、材料和设备，或者不按照经审查合格的建筑节能施工图设计文件组织建设的，由建设行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，处以二十万元以上五十万元以下的罚款。

第五十三条 建设单位违反本条例规定，不按照建筑节能工程质量和供热计量标准组织验收的，由建设行政主管部门责令限期重新组织验收；逾期不重新组织验收的，处以建设项目节能工程合同价款百分之二以上百分之四以下的罚款。

第五十四条 设计单位违反本条例规定，有下列行为之一的，由建设行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，处以十万元以上三十万元以下的罚款；情节严重的，由颁发资质证书的部门责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任：

(一)设计使用列入国家和本市禁止使用目录的技术、工艺、材料和设备的；

(二)在施工图设计文件中不设置建筑节能设计专篇的；

(三)新建公共建筑不设计用电、用热用冷、用气、用水等分项计量及其数据采集传输装置的；

(四)新建热源的热力出口及热力站不设计供热计量及其数据采集传输装置的。

第五十五条 施工单位违反本条例规定，使用列入国家和本市禁止使用目录的技术、工艺、材料和设备，由建设行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，处以十万元以上二十万元以下的罚款；情节严重的，由颁发资质证书的部门责令停业整顿，降低资质等级或者吊销资质证书；造成损失的，依法承担赔偿责任。

第五十六条 建筑能效测评机构违反本条例规定，出具虚假

建筑能效测评报告的，由市建设行政主管部门责令撤回虚假报告，停止其六个月内在本市从事建筑能效测评活动，并处以五万元以上十万元以下的罚款；情节严重的，撤销其建筑能效测评机构的资格认定。

第五十七条 建筑运行能耗高于指标或者定额的居住建筑供热单位和公共建筑的所有权人、使用权人，违反本条例规定，不按照规定进行能源审计的，由建设行政主管部门责令限期改正；逾期不改正的，处以三万元以上十万元以下的罚款。

第五十八条 国家机关工作人员违反本条例，在建筑节能监督管理工作中索贿受贿、玩忽职守、滥用职权、徇私舞弊，依法给予处分；构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第九章 附 则

第五十九条 本条例自 2012 年 7 月 1 日起施行。《天津市建筑节能管理规定》(2006 年市人民政府令第 107 号)同时废止。

附录二：天津市绿色建筑建设管理办法

关于印发《天津市绿色建筑建设管理办法》的通知

来源：天津建设网

作者：建筑节能和科技处

时间：2012-5-11

天津市城乡建设和交通委员会文件

建科[2012]396号 签发人：窦华港

关于印发《天津市绿色建筑建设管理办法》的通知

各有关单位：

为了进一步加强我市绿色建筑建设管理，全面推动绿色建筑发展，依据国家和本市有关规定，我委制定了《天津市绿色建筑建设管理办法》，现印发给你们，望遵照执行。

特此通知

附：天津市绿色建筑建设管理办法

二〇一二年五月七日

天津市绿色建筑建设管理办法

第一条 为了加强我市绿色建筑建设管理工作，根据《节约能源法》和《民用建筑节能条例》等法律、法规及有关规定，制定本办法。

第二条 本办法适用于本市行政区域内绿色建筑建设和管理及其相关

活动。

第三条 本办法所称绿色建筑，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。

第四条 市建设行政主管部门负责本市绿色建筑的建设管理工作。

区、县建设行政主管部门按照职责分工负责本辖区内绿色建筑的建设管理工作。

第五条 市建设行政主管部门负责组织编制本市绿色建筑发展规划和年度实施计划。

区、县建设行政主管部门负责制定本辖区内绿色建筑年度实施计划。

第六条 市建设行政主管部门负责组织制定本市绿色建筑区域性指标体系和绿色建筑设计、施工、评价等地方标准。

第七条 新建国家机关办公建筑、2万平方米及以上大型公共建筑、10万平方米及以上新建居住小区、新建城镇等民用建筑应当率先执行绿色建筑标准。

第八条 绿色建筑项目的建设、勘察、设计、施工、工程监理、施工图审查等单位应当执行绿色建筑相关标准，保证绿色建筑质量。

第九条 绿色建筑项目规划设计方案中的日照、风环境、人均居住用地、地下空间利用等指标应当符合本市绿色建筑相关标准。

绿色建筑项目建设单位应当在规划、勘察、设计委托书中明确绿色建筑等级。

第十条 绿色建筑项目的勘察设计单位应当执行绿色建筑相关标准，并向建设单位提供符合绿色建筑标准的勘察设计成果文件和施工图设计文件。

第十一条 建设单位应当向专业评价机构申请绿色建筑设计专业评价，经评价合格后，向市建设行政主管部门申请绿色建筑设计评价标识。

第十二条 市建设行政主管部门组织专家对申报绿色建筑设计评价标识的项目进行评审，出具评审意见。对符合国家、本市绿色建筑标准和要求，经向社会公示无异议的，市建设行政主管部门按国家规定颁发绿色建筑设计评价标识。

第十三条 绿色建筑项目建设单位办理施工图审查时，应当提供专家评审意见。施工图审查机构应当根据绿色建筑相关标准和专家评审意见进行审查，不符合绿色建筑标准和专家评审意见的不得通过，退回建设单位进行修改，并书面说明理由。

第十四条 建设单位应当向施工单位提供审查合格的绿色建筑施工图设计文件，施工过程中变更设计影响绿色建筑标识等级的，应当重新申请评价和施工图审查。

第十五条 绿色建筑项目的施工单位应当根据绿色建筑施工图设计文件和相关标准编制专项施工方案，经建设、设计、工程监理等单位审核同意后方可施工。

专项施工方案包括施工管理、环境保护、节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节能与能源利用、节地与施工临时用地保护等内容。

第十六条 绿色建筑项目所使用的建筑材料和设备应当符合绿色建筑施工图设计文件及相关标准要求。

第十七条 工程监理单位应当按照绿色建筑专项施工方案，制定绿色建筑监理规划和实施细则并实施。

第十八条 建设工程质量监督机构应当加强绿色建筑项目执行绿色建筑相关标准以及施工图设计文件、绿色建筑施工专项方案的监督检查。对未按绿色建筑施工图设计文件施工的，由建设工程质量监督机构责令限期改正。

第十九条 建设单位应当按照绿色建筑的相关标准和施工图设计文件组织绿色建筑项目竣工验收。竣工验收前，建设单位应当委托专业评价机构对绿色建筑施工过程进行评价，出具评价报告。评价结果不符合绿色建筑标准的，市建设行政主管部门不予通过绿色建筑评审。

第二十条 通过绿色建筑施工过程评审的绿色建筑项目，市建设行政主管部门予以公示。

第二十一条 绿色建筑项目竣工并投入使用一年后，建设单位或运营单位向市建设行政主管部门申请绿色建筑评价标识，经市建设行政主管部门组织专家评审，对符合国家、本市绿色建筑标准和要求且经公示无异议的，按国家规定颁发绿色建筑评价标识。

第二十二条 本市实施的绿色建筑项目，按照国家和本市有关规定，给予适当奖励或补助。

第二十三条 市建设行政主管部门应当加强绿色建筑从业人员培训和

绿色建筑专业评价机构的监督管理。

第二十四条 本办法自 2012 年 5 月 1 日起施行。本市以前颁布的有关规定与本办法不一致的，按本办法执行