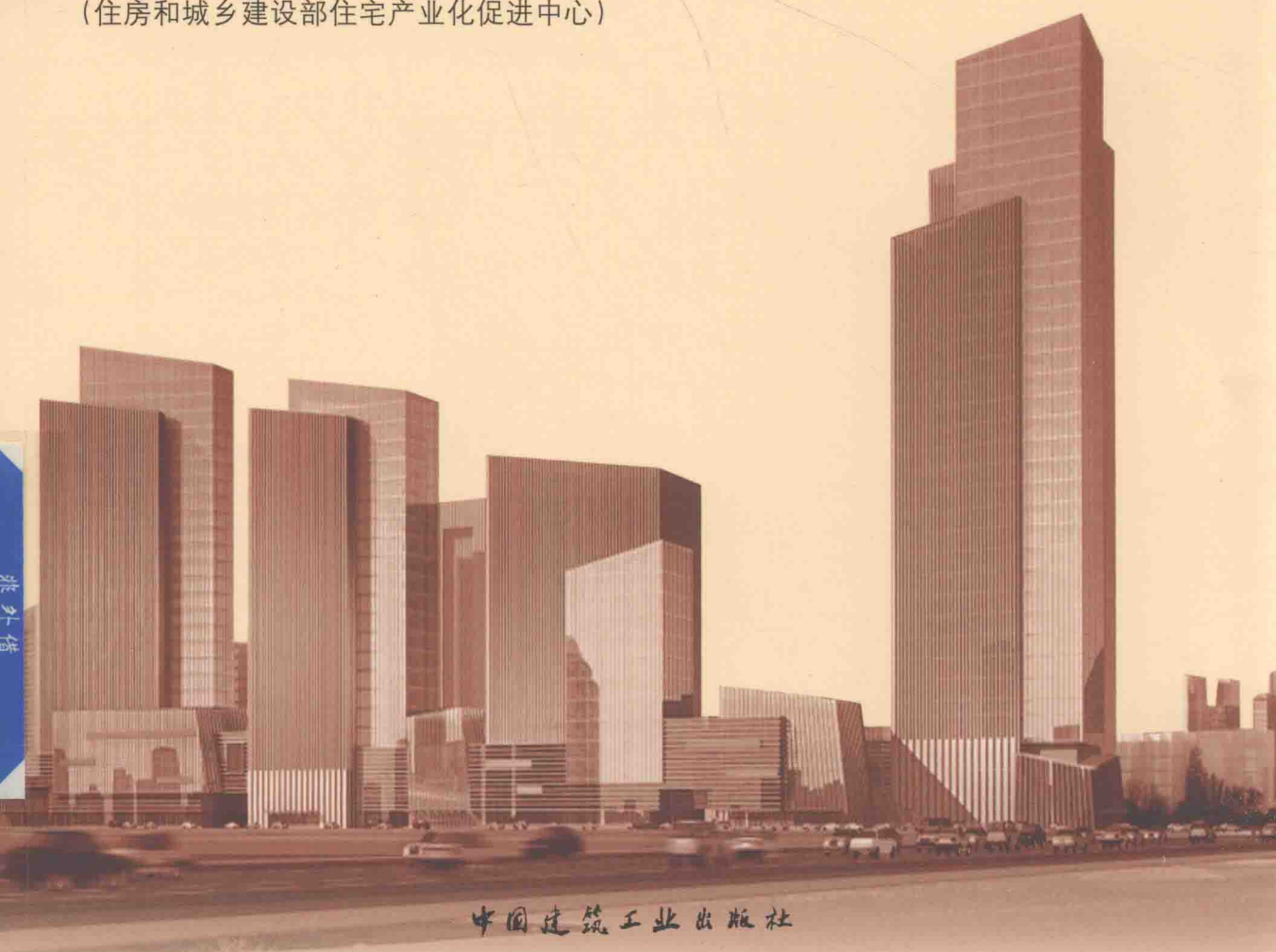


中国建筑节能发展报告

——区域节能

(2018年)

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)



中国建筑工业出版社

中国建筑节能发展报告

(2018 年)

——区域节能

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国建筑节能发展报告. 2018 年·区域节能/住房和城乡建设部科技与产业化发展中心(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 3

ISBN 978-7-112-21931-5

I. ①中… II. ①住…②住… III. ①建筑-节能-研究报告-中国-2018 IV. ①TU111.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 045372 号

责任编辑: 张文胜 田启铭

责任校对: 焦 乐

中国建筑节能发展报告 (2018 年)

——区域节能

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 13 $\frac{3}{4}$ 字数: 330 千字

2018 年 3 月第一版 2018 年 3 月第一次印刷

定价: 48.00 元

ISBN 978-7-112-21931-5

(31857)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编 委 会

主 编：梁俊强

副 主 编：侯隆澍 刘幼农

编 写 组：（以姓氏笔画为序）

丁洪涛 王 尧 尹泽开 田永英 刘 珊 刘幼农
刘珊珊 刘海柱 刘敬疆 李童瑶 张 川 林文卓
赵光普 赵建平 侯隆澍 宫 玮 姚春妮 殷 帅
郭阳阳 曹 也 梁 洋 梁传志 梁俊强 董 璐
程 杰

主编单位：住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

（住房和城乡建设部住宅产业化促进中心）

前 言

2006年以来,住房和城乡建设部会同财政部从工程示范到区域示范,再到全面推广,快速推进建筑节能与绿色建筑发展。截至2015年年底,城镇新建建筑执行节能强制性标准比例基本达到100%,省会及以上城市保障性安居工程、政府投资公益性建筑、大型公共建筑开始全面执行绿色建筑标准,实施北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造面积超过10亿 m^2 ,在33个省(市)推进能耗动态监测平台建设,可再生能源建筑应用规模超过35亿 m^2 ,我国建筑节能与绿色建筑工作已初步实现从单体节能向区域节能的转变。

2018年是“十三五”承上启下的关键之年,在各级部门的共同推动下,重点突破、全面带动,区域节能工作呈现加速发展的良好局面。地方各级有关管理机构已基本健全,形成了省、市、县三级联动的工作模式,街道、社区及物业等基层单位的作用也得到充分发挥;各地纷纷出台相关政策措施与法律法规,建立了政策激励与强制推广相结合的区域节能推广模式;区域节能的应用水平逐步提高,覆盖设计、施工、验收和运行管理等各环节的技术标准体系日益完善,实现了单项技术应用向综合技术集成的转变。

为全面介绍近年来住房城乡建设领域建筑节能与绿色建筑的新形势、新要求和新进展,扩散成功经验和做法,指导相关从业人员进一步做好建筑节能与绿色建筑工作,住房和城乡建设部科技与产业化发展中心(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心)组织有关人员编写了本书。本书分上下两篇,共8章。上篇是我国建筑节能与绿色建筑的新进展,第1章介绍了“十二五”期间我国新建建筑节能、绿色建筑发展、既有居住建筑节能改造、公共建筑节能、可再生能源建筑应用、绿色建材等方面的工作进展情况;第2章对我国“十三五”建筑节能与绿色建筑规划进行了解读,分析了面临的机遇与挑战,介绍了重点任务、保障措施与实施方案,以及“十三五”以来的工作进展;第3章对我国建筑总量与能耗现状进行了介绍,并对不同经济区、气候区的能耗现状进行了对比分析。下篇是区域节能的发展情况,第4章介绍了区域节能的基本概念、内涵与外延,以及渊源与发展,总结了区域节能的典型应用技术;第5章介绍了区域节能的主体责任,以及在试点示范、强制推广等方面积累的经验与做法;第6章介绍了区域节能在法律、政策、标准等方面的体制机制建设情况;第7章分类型、分区域遴选若干区域节能的实际案例进行了展示;第8章介绍了我国城市适应气候变化的工作背景及进展情况。最后,回顾了2015年12月至2017年12月期间我国建筑节能与绿色建筑领域发生的重要事件。

参与本书撰写的有:第1章梁俊强、梁传志,张川、宫玮(1.2.1),程杰、刘珊(1.2.2),董璐(1.2.3),殷帅(1.2.4),刘幼农、姚春妮(1.2.5),刘敬疆、刘珊珊(1.2.6);第2章梁传志;第3章刘海柱、丁洪涛、李童瑶、郭阳阳、赵光普;第4章刘幼农、侯隆澍,梁洋、程杰、林文卓(4.4);第5章侯隆澍、姚春妮、董璐、张川、宫

玮、尹泽开；第6章董璐、侯隆澍（6.1）；第7章张川、宫玮（7.1），侯隆澍、姚春妮（7.2），董璐、梁传志（7.3），殷帅、丁洪涛（7.4）；第8章田永英、赵建平、王尧；附录侯隆澍、曹也、尹泽开。全书由梁俊强审查并提出修改意见。

尽管我们已经倾尽全力撰写此书，但是由于时间紧张、编写水平有限，本书仍存在不少疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

编委会
2018年2月

目 录

上篇 我国建筑节能进展

第 1 章 “十二五”期间建筑节能与绿色建筑目标完成情况	2
1.1 “十二五”期间建筑节能与绿色建筑总体情况	2
1.1.1 城镇新建建筑节能标准水平稳步提高	2
1.1.2 城镇绿色建筑实现跨越式发展	3
1.1.3 城镇既有居住建筑节能改造全面推进	3
1.1.4 城镇公共建筑节能监管及改造力度不断加强	4
1.1.5 城镇可再生能源建筑应用规模不断扩大	4
1.1.6 农村建筑节能与绿色发展实现新突破	5
1.1.7 支撑保障能力持续增强	5
1.2 重点专项工作情况	6
1.2.1 绿色建筑	6
1.2.2 新建建筑节能	11
1.2.3 既有居住建筑节能	16
1.2.4 公共建筑节能	23
1.2.5 可再生能源建筑应用	27
1.2.6 绿色建材	33
第 2 章 我国“十三五”建筑节能与绿色建筑规划解读	38
2.1 面临障碍、机遇与挑战	38
2.2 总体思路、基本原则与战略目标	39
2.3 重点任务	39
2.4 保障措施	40
2.5 方案实施	42
2.6 “十三五”以来的工作进展	43
2.6.1 总体情况	43
2.6.2 重点工作进展情况	43
第 3 章 建筑总量与能耗现状	45
3.1 研究背景	45
3.1.1 建筑能耗研究的重要性	45
3.1.2 建筑能耗的界线与方法	45
3.1.3 能耗数据质量筛选方法	45

3.2 我国民用建筑能耗计算方法	46
3.2.1 计算模型	46
3.2.2 建筑面积计算方法	46
3.2.3 建筑能耗计算方法	47
3.3 全国民用建筑能耗现状	48
3.3.1 全国民用建筑能耗总体情况	48
3.3.2 城镇民用建筑能耗总体情况	50
3.3.3 乡村居住建筑能耗总体情况	52
3.4 不同经济区民用建筑能耗对比分析	53
3.4.1 四大经济区民用建筑能耗总体情况	54
3.4.2 四大经济区城镇民用建筑除集中供暖外能耗情况	55
3.4.3 四大经济区乡村居住建筑能耗总体情况	56
3.5 不同气候区民用建筑能耗对比分析	57
3.5.1 五大气候区民用建筑能耗总体情况	57
3.5.2 五大气候区城镇民用建筑能耗情况	58

下篇 我国区域节能发展情况

第4章 区域节能的工作现状	64
4.1 区域节能的概念	64
4.2 区域节能的内涵和外延	64
4.3 区域节能的渊源与发展	65
4.3.1 区域节能的渊源与开端	65
4.3.2 区域节能的发展历程	66
4.4 区域节能的主要技术	81
4.4.1 区域能源规划	81
4.4.2 智慧能源微网	82
4.4.3 分布式区域热电冷联产技术	82
4.4.4 分布式水泵热网监控系统	82
4.4.5 公共建筑能耗监测分析与自动控制系统	84
第5章 区域节能的经验与做法	85
5.1 区域节能的主体责任	85
5.2 区域节能的经验与做法	85
5.2.1 试点示范	85
5.2.2 强制推广	113
第6章 区域节能的体制机制建设	119
6.1 法律体系	119
6.2 政策体系	122
6.2.1 中央层面	122
6.2.2 地方层面	128

6.3 标准体系 138

6.3.1 设计标准 138

6.3.2 施工验收标准 142

6.3.3 运行标准 142

第7章 区域节能的典型案例 145

7.1 绿色建筑 145

7.2 可再生能源建筑应用 147

7.2.1 青海省 147

7.2.2 南京市 150

7.2.3 合肥市 153

7.3 既有居住建筑节能改造 158

7.3.1 北京市 158

7.3.2 威海市 162

7.3.3 榆中县 165

7.4 公共建筑节能改造 170

7.4.1 重庆市 170

7.4.2 深圳市 175

第8章 城市适应气候变化 178

8.1 全球适应气候变化的发展历程 178

8.1.1 政府间气候变化专门委员会报告 178

8.1.2 国际气候适应型城市的发展历程 179

8.2 国际适应气候变化政策与实践 181

8.2.1 政策机制 181

8.2.2 重点行动 184

8.3 我国气候适应型城市试点进展 188

8.3.1 适应政策 188

8.3.2 试点建设 189

8.4 城市能源系统适应行动与案例 191

8.4.1 能源系统适应行动 191

8.4.2 典型案例 194

附录 建筑节能大事记（2015 年 2 月~2017 年 12 月） 200

上

篇

我国建筑节能进展

第 1 章 “十二五” 期间建筑节能与绿色建筑目标完成情况

1.1 “十二五” 期间建筑节能与绿色建筑总体情况

“十二五” 时期，我国建筑节能和绿色建筑事业取得重大进展，建筑节能标准不断提高，绿色建筑呈现跨越式发展态势，既有居住建筑节能改造在严寒及寒冷地区全面展开，公共建筑节能监管力度进一步加强，节能改造在重点城市及学校、医院等领域稳步推进，可再生能源建筑应用规模进一步扩大，圆满完成了国务院确定的各项工作目标和任务。

1.1.1 城镇新建建筑节能标准水平稳步提高

“十二五” 期间，我国城镇新建建筑执行节能强制性标准比例基本达到 100%，累计增加节能建筑面积 70 亿 m²，节能建筑占城镇民用建筑面积比重超过 40%，如图 1-1 所示。北京、天津、河北、山东、新疆等地开始在城镇新建居住建筑中实施节能 75% 的强制性标准。

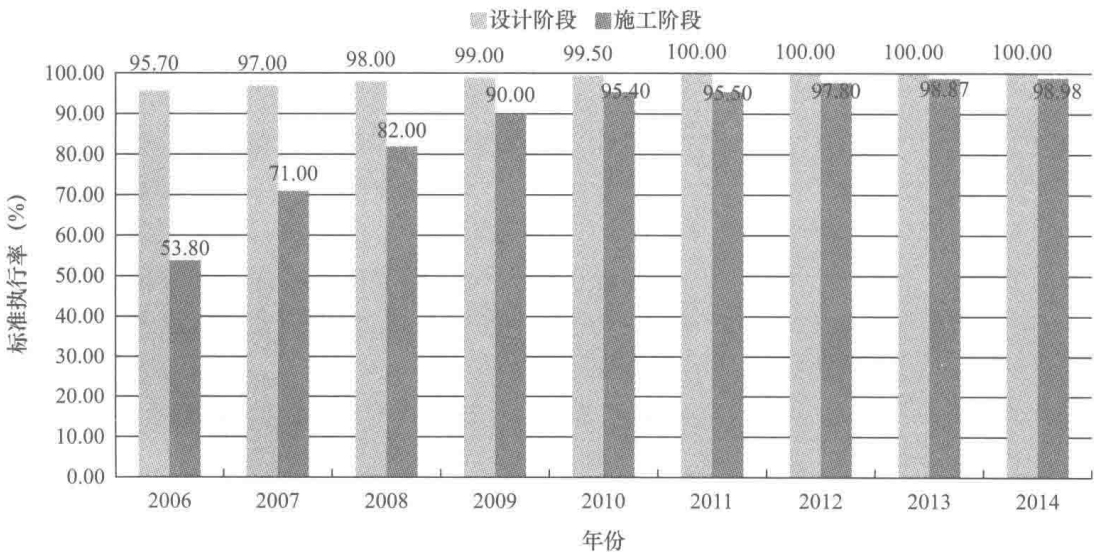


图 1-1 新建建筑设计阶段与施工阶段执行建筑节能标准的比例

城镇新建建筑节能标准水平进一步提升，如表 1-1 所示。随着《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2012 和《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015 的发布，严寒寒冷地区、夏热冬冷地区、夏热冬暖地区和公共建筑全面执行了新版的建筑节能标准。

城镇新建建筑节能设计标准

表 1-1

对象	阶段	名称	节能标准	施行日期	废止日期
严寒寒冷地区居住建筑	第一阶段	《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》JGJ 26—86	30%	1986 年 8 月 1 日	1996 年 7 月 1 日
	第二阶段	《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》JGJ 26—95	50%	1996 年 7 月 1 日	2010 年 8 月 1 日
	第三阶段	《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 26—2010	65%	2010 年 8 月 1 日	现行标准
夏热冬冷地区居住建筑	第一阶段	《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2001	50%	2001 年 10 月 1 日	2010 年 8 月 1 日
	第二阶段	《夏热冬冷地区居住建筑节能设计标准》JGJ 134—2010	相对 50% 稍有提高	2010 年 8 月 1 日	现行标准
夏热冬暖地区居住建筑	第一阶段	《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2003	50%	2003 年 10 月 1 日	2013 年 4 月 1 日
	第二阶段	《夏热冬暖地区居住建筑节能设计标准》JGJ 75—2012	相对 50% 稍有提高	2013 年 4 月 1 日	现行标准
公共建筑	第一阶段	《旅游旅馆建筑热工与空气调节节能设计标准》GB 50189—93	—	1994 年 7 月 1 日	2005 年 7 月 1 日
	第二阶段	《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2005	50%	2005 年 7 月 1 日	2015 年 10 月 1 日
	第三阶段	《公共建筑节能设计标准》GB 50189—2015	约 62%	2015 年 10 月 1 日	现行标准

1.1.2 城镇绿色建筑实现跨越式发展

2013 年,《国务院办公厅关于转发发展改革委 住房城乡建设部绿色建筑行动方案的通知》(国办发〔2013〕1 号)和《国家新型城镇化规划(2014-2020)》有力地推动了绿色建筑的发展。从绿色建筑标识项目来看,“十二五”期间,累计有 4071 个项目获得绿色建筑评价标识,建筑面积超过 4.7 亿 m²。从绿色建筑规模化推广来看,省会城市以上保障性安居工程、政府投资公益性建筑、大型公共建筑开始强制执行绿色建筑标准,北京、天津、上海、重庆、江苏、浙江、山东、深圳等地开始在城镇新建建筑中全面执行绿色建筑标准,推广绿色建筑面积超过 10 亿 m²,强制推广态势已经形成。在绿色建筑集中示范方面,天津市中新生态城、无锡太湖新城等 8 个城市新区列为绿色生态城区示范,推动了绿色建筑在城市新区的集中连片发展。

1.1.3 城镇既有居住建筑节能改造全面推进

截至 2015 年年底,北方采暖地区共计完成既有居住建筑供热计量及节能改造面积达 9.9 亿 m²,是国务院下达任务目标的 1.4 倍,节能改造惠及超过 1500 万户居民,老旧住宅舒适度明显改善,每年可节约 650 万 tce,如图 1-2 所示。夏热冬冷地区完成既有居住建筑节能改造面积 7090 万 m²,是国务院下达任务目标的 1.42 倍。

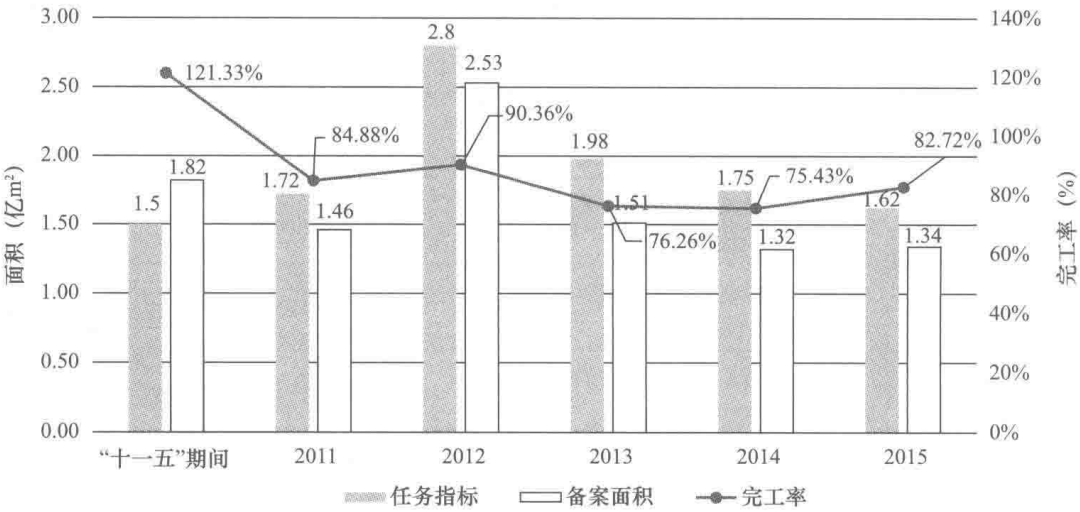


图 1-2 北方采暖地区既有居住建筑供热计量及节能改造任务进展情况

1.1.4 城镇公共建筑节能监管及改造力度不断加强

在公共建筑节能监管体系方面，“十二五”期间，完成公共建筑能耗统计超过 4 万栋，能源审计 1 万栋，能耗公示 1.1 万栋，在 33 个省市（含计划单列市）开展能耗动态监测平台建设，对 9000 余栋建筑进行了能耗动态监测；在节约型校园、医院与科研院所的监管与改造方面，实施了 233 所高等院校、44 家医院和 19 个科研院所的建筑节能监管体系建设及节能改造试点；在公共建筑节能改造方面，实施公共建筑节能改造重点城市 11 个，示范面积 4864 万 m²，带动全国实施公共建筑节能改造面积达 1.1 亿 m²，表 1-2 所示为公共建筑能耗水平。

公共建筑能耗水平 表 1-2

建筑类型	气候 能耗值 (kWh/m ²)	全国平均	夏热冬冷地区	夏热冬暖地区	严寒寒冷地区
政府办公建筑		71.71	75.1	71.29	69.90
其他办公及写字楼建筑		103.95	98.39	87.36	119.78
商场建筑		142.92	151.4	131.64	138.20
宾馆饭店建筑		134.58	144.69	119.9	146.81
医院建筑		130.22	168.06	97.87	118.78
综合建筑		58.74	67.23	59.05	15.77
其他建筑		78.90	78.47	70.2	117.29
合计		101.77	104.97	89.38	113.97

1.1.5 城镇可再生能源建筑应用规模不断扩大

“十二五”期间，确定了 2 个可再生能源建筑应用省级推广区、46 个可再生能源建筑规模化应用示范城市、100 个示范县、21 个科技研发及产业化项目和 8 个太阳能综合利用省级示范。实施了 398 个太阳能光电建筑应用示范项目，装机容量 683MW。通过示范引

领，可再生能源建筑应用规模不断扩大，截至 2015 年年底，全国城镇太阳能光热应用面积近 30 亿 m²，浅层地能应用面积近 5 亿 m²，可再生能源建筑能耗替代率已从 2% 提升至 4% 以上。表 1-3 所示为太阳能光电建筑应用项目示范情况；表 1-4 所示为可再生能源建筑应用区域示范情况。

太阳能光电建筑应用项目示范 表 1-3

年份	批复项目（个）	批准装机容量（MW）
2011	146	141.32
2012	252	542
合计	398	683.32

可再生能源建筑应用区域示范 表 1-4

年份	省级重点区	市	县	区	镇	太阳能综合利用省级示范	省级推广	科技研发及产业化
2011	0	25	48	3	6	0	0	11
2012	2	21	52	3	10	8	25	10
合计	2	46	100	6	16	8	25	21

1.1.6 农村建筑节能与绿色发展实现新突破

在农房节能示范方面，超额完成国家下达农村危房改造建筑节能示范 40 万户的目标。在标准体系方面，相继颁布了实施《农村居住建筑节能设计标准》GB/T 50824—2013、《绿色农房建设导则》及《严寒和寒冷地区农村住房节能技术导则》等标准文件，农村建筑节能及绿色建筑标准框架初步建立。

1.1.7 支撑保障能力持续增强

法律法规不断完善，全国多数省份已出台地方建筑节能条例；江苏、浙江率先出台了绿色建筑发展条例。财政投入进一步加大，中央财政累计投入建筑节能与绿色建筑资金超过 500 亿元，有效带动既有居住建筑节能改造、可再生能源建筑应用、公共建筑节能监管及改造等工作。市场服务能力不断加强，市场配置资源作用初步显现。省级民用建筑能效测评机构、绿色建筑咨询评价机构，数量不断增多，能力不断增强。合同能源管理、能效交易、能源托管等基于市场化的节能机制不断涌现。组织实施绿色建筑规划设计关键技术体系研究与集成示范等国家科技支撑计划重点研发项目，在部科技计划项目中安排技术研发项目及示范工程项目上百个，科技创新能力不断提高。组织实施了中美超低能耗建筑技术合作研究与示范、中欧生态城市合作项目等国际科技合作项目，引进消化吸收国际先进理念和技术，促进我国相关领域取得长足发展。

总而言之，通过五年的努力，“十二五”期间建筑节能和绿色建筑工作既完成了党中央国务院下达的工作目标，同时也推动了建筑节能与绿色建筑的快速发展，并使“十三五”建筑节能与绿色建筑站在了一个全新的起点上。表 1-5 所示为“十二五”期间建筑节能与绿色建筑各项工作目标与任务完成情况。

“十二五”期间建筑节能与绿色建筑各项工作目标与任务完成情况

表 1-5

指标	2010 年基数	规划目标		实现情况	
		2015 年	年均增速 [累计]	2015 年	年均增速 [累计]
城镇新建建筑节能标准执行率 (%)	95.4	100	[4.6]	100	[4.6]
严寒、寒冷地区城镇居住建筑节能改造面积 (亿 m ²)	1.8	8.8	[7]	11.7	[9.9]
夏热冬冷地区城镇居住建筑节能改造面积 (亿 m ²)	—	0.5	[0.5]	0.7	[0.7]
公共建筑节能改造面积 (亿 m ²)	—	0.6	[0.6]	1.1	[1.1]
获得绿色建筑评价标识项目数量 (个)	112	—	—	4071	[3959]
城镇浅层地能应用面积 (亿 m ²)	2.3	—	—	5	[2.7]
城镇太阳能光热应用面积 (亿 m ²)	14.8	—	—	30	[15.2]

注：1. 加黑的指标为节能减排综合性工作方案、国家新型城镇化发展规划（2014-2020）、中央城市工作会议提出的指标。
2. [] 内为 5 年累计值。

1.2 重点专项工作情况

1.2.1 绿色建筑

自 2006 年颁布《绿色建筑评价标准》GB/T 50378—2006 以来，我国绿色建筑经历了从无到有、从少到多，直至星火燎原的发展历程。“十二五”期间，正是我国绿色建筑发展由点走向面，由个别项目试点示范，走向大规模推进的发展阶段。在国家的大力支持和推动下，我国的绿色建筑“十二五”期间从标识项目、推动机制、标准体系、技术体系建设上都取得了长足的发展，为我国节能减排工作做出了重要贡献。

1. 标识项目迅速增长

截至“十二五”期末，全国累计评出 4071 项绿色建筑标识项目，总建筑面积达到 4.72 亿 m²。其中，设计标识 3859 项，建筑面积为 44385.79 万 m²；运行标识 212 项，建筑面积为 2831.44 万 m²，如图 1-3 所示。

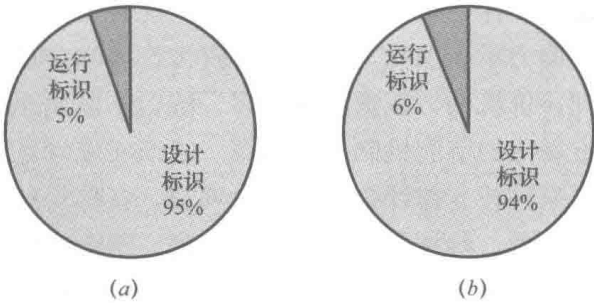


图 1-3 绿色建筑评价标识情况

(a) 按项目数统计；(b) 按面积统计

在 4071 项绿色建筑标识项目中，一星级绿色建筑总计 1657 项，建筑面积为 20974.2 万 m²；二星级绿色建筑总计 1661 项，建筑面积为 19311.81 万 m²；三星级绿色建筑总计 753 项，建筑面积为 6931.22 万 m²，如图 1-4 所示。

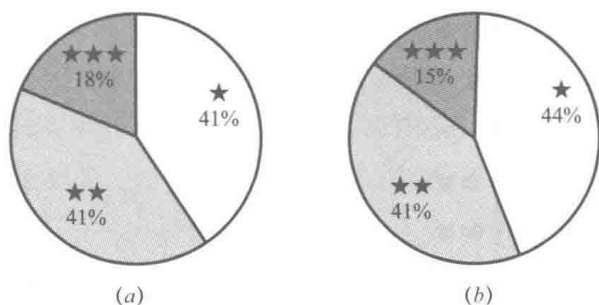


图 1-4 绿色建筑评价标识星级分布

(a) 按项目数统计; (b) 按面积统计

在 4071 项绿色建筑标识项目中, 居住建筑共计 1938 项, 建筑面积为 29209.89 万 m^2 ; 公共建筑 2095 项, 建筑面积为 17333.84 万 m^2 ; 工业建筑为 38 项, 建筑面积为 673.5 万 m^2 , 如图 1-5 所示。

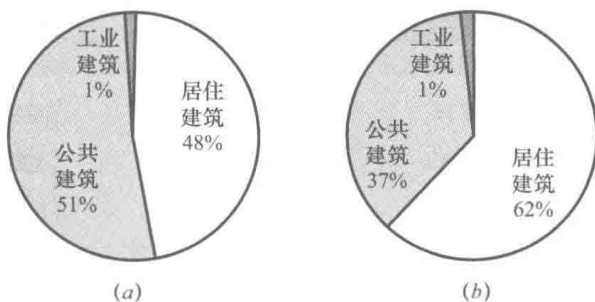


图 1-5 获得绿色建筑评价标识的建筑类型分布

(a) 按项目数统计; (b) 按面积统计

在 4071 项绿色建筑标识项目中, 严寒地区共计 219 项, 建筑面积 3026.33 万 m^2 ; 寒冷地区 1243 项, 建筑面积 15123.36 万 m^2 ; 夏热冬冷地区 1910 项, 建筑面积 21310.08 万 m^2 ; 夏热冬暖地区 660 项, 建筑面积 7161.3 万 m^2 ; 温和地区 39 项, 建筑面积 596.17 万 m^2 , 如图 1-6 所示。

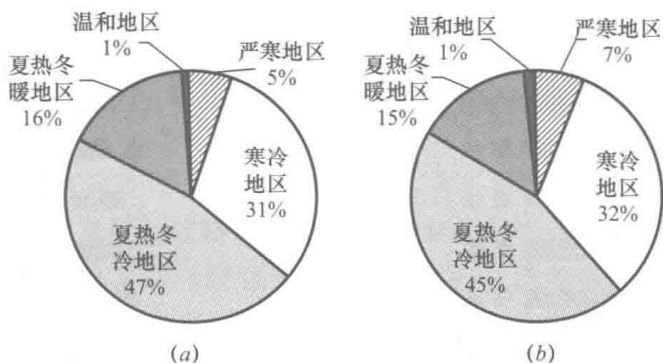
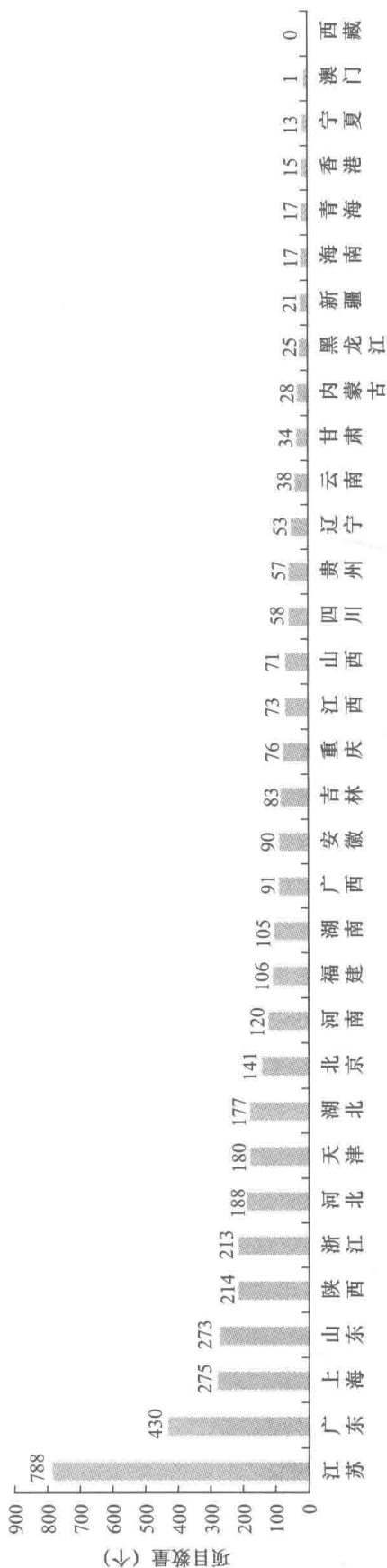


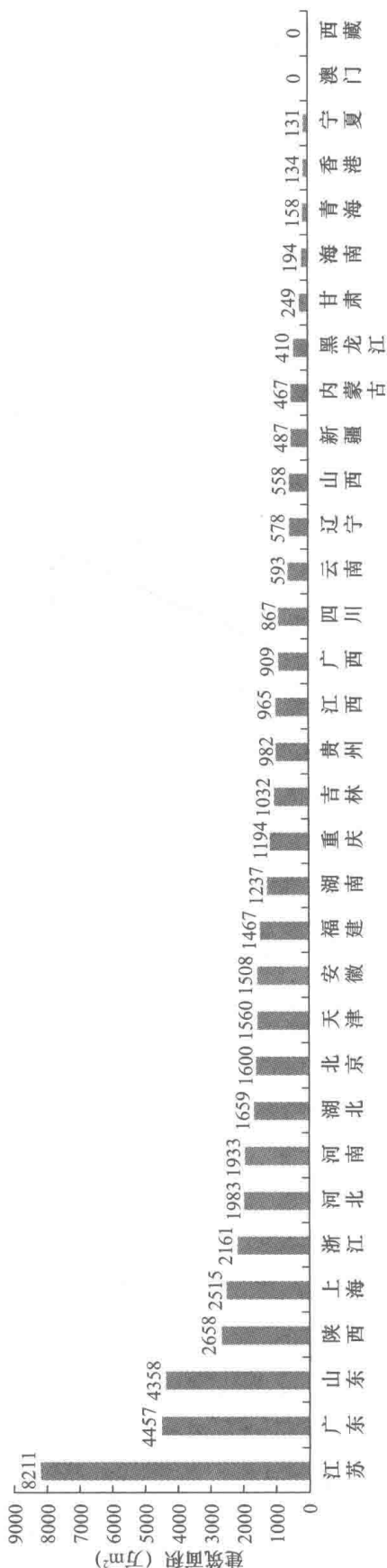
图 1-6 获得绿色建筑评价标识的气候区分布

(a) 按项目数统计; (b) 按面积统计

在 4071 项绿色建筑标识项目中, 按地域分布, 由于经济发展水平、气候条件等因素, 江苏、广东、上海、山东等东南沿海省市绿色建筑标识项目数量和项目面积要高于其他地区, 如图 1-7 所示。



(a)



(b)

图1-7 获得绿色建筑评价标识项目的地域分布
(a) 按项目数统计 (不含台湾); (b) 按面积统计 (不含台湾)