

绿色建筑和建筑节能的 成本效益分析理论方法 及 激 励 政 策 研 究

刘玉明 著

中国建筑工业出版社

绿色建筑和建筑节能的成本效益分析 理论方法及激励政策研究

刘玉明 著

中国建筑工程工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

绿色建筑和建筑节能的成本效益分析理论方法及激励政策
研究/刘玉明著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 12
ISBN 978-7-112-23052-5

I. ①绿… II. ①刘… III. ①生态建筑-节能-成本-效益分析-中国 IV. ①TU18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 275947 号

本书基于作者的科研项目及发表的相关学术论文为研究素材, 以绿色建筑与建筑节能发展过程中涉及的经济性评价、综合性评价及政策性问题为研究对象, 运用建设项目经济评价方法、价值工程原理、全寿命周期成本理论、模糊综合评价理论等为基本理论方法, 全面系统地构建了绿色建筑与建筑节能的经济性评价与综合性评价、激励政策的理论方法体系, 并成功将这些理论方法体系应用于实际科研项目及具体工程案例中。全书共分为 9 章, 主要包括: 我国绿色建筑发展现状、发展环境及趋势分析, 绿色建筑技术应用的成本效益评价理论方法, 绿色建筑增量成本与测算方法研究, 绿色建筑经济效益与测算方法研究, 绿色建筑环境效益及其测算方法研究, 绿色建筑经济环境效益评价案例分析, 北京市“十二五”时期民用建筑节能规划实施效果评估研究, 北京市发展绿色建筑的经济激励政策体系研究, 绿色建筑与建筑节能相关研究成果。

本书可作为从事绿色建筑与建筑节能相关工作的研究人员、工程技术与经济管理人员及政府相关部门人员的研究咨询参考书, 也可作为高等院校绿色建筑与建筑节能相关专业研究生的学习参考书。

责任编辑: 牛 松 张国友 李 璇

责任校对: 王雪竹 李美娜

绿色建筑和建筑节能的成本效益分析 理论方法及激励政策研究

刘玉明 著

*

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: 787×960 毫米 1/16 印张: 19½ 字数: 223 千字

2018 年 12 月第一版 2018 年 12 月第一次印刷

定价: 78.00 元 (附网络下载)

ISBN 978-7-112-23052-5

(33111)

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)

序 言

奉献在您面前的这本书，是北京交通大学刘玉明教授十余年来潜心致力于绿色建筑与建筑节能领域的学术研究成果，经精心加工凝练而成的学术专著。

刘玉明教授自 2005 年师从已故博士生导师刘长滨教授以来，就开始从事建筑节能与绿色建筑领域的政策与制度、技术与经济分析等研究，先后主持参与了 10 余项建筑节能与绿色建筑方面的科研项目。如国家发展和改革委员会、联合国开发计划署及全球环境基金共同发起的中国终端能效项目（简称 EUEEP）的 B 包子课题五“符合市场经济体制的建筑节能经济激励政策的研究和评估”、国家“十一五”科技支撑计划子课题“既有建筑节能改造激励政策研究”、全球环境基金/世界银行项目“中国供热改革与建筑节能项目”的子项目“北方既有建筑节能改造政策研究——既有住宅节能技术措施选择与成本分析（以包头项目为例）”、住房城乡建设部软课题项目“近零能耗建筑技术经济分析及产业支撑可行性研究”、北京市哲学社会科学规划项目“北京市发展绿色建筑的经济激励政策与保障体

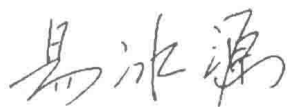
系研究”、北京交通大学基本科研业务费项目“绿色建筑的经济与环境效益综合分析”、北京市住房和城乡建设委员会课题“北京市‘十二五’时期建筑节能规划项目子课题——实现北京市‘十二五’时期建筑节能目标的保障措施”、北京市住房和城乡建设委员会课题“北京市‘十三五’建筑节能规划项目子课题——北京市‘十二五’建筑节能规划实施效果评估研究”、北京市住房和城乡建设委员会课题“北京市建筑业施工能耗现状与节能潜力、考核指标体系研究”等。

基于上述课题研究成果，刘玉明教授发表建筑节能与绿色建筑学术论文近 30 篇，其中，SCI 检索论文 3 篇，EI 检索论文 2 篇，CSSCI 检索论文 4 篇，出版专著《既有居住建筑节能改造经济激励研究》等。其中，主持的《北京市发展绿色建筑的经济激励政策与保障体系研究》课题成果荣获 2016 年度中国建筑学会科技进步奖一等奖，专著《既有居住建筑节能改造经济激励研究》荣获 2015 年度中国建筑学会科技进步奖二等奖，提出的“以绿色建筑规模化推进北京生态文明建设”列入北京社科规划项目 2013 年第 8 期《成果要报》，并荣获 2013 年度北京交通大学高水平学术成果奖。

本专著经总结提炼上述科研项目及学术论文的研究成果，系统地构建了绿色建筑与建筑节能发展的经济评价理论方法、增量成本测算理论方法、增量经济环境效益测算理论方法、建筑节能规划实施效果评估理论方法、发展绿色建筑的经济激励政策体系。本专著构建的绿色建筑与建筑节能发展经济性评价、综合性评价理论方法体系及激励政策体系，对完善绿色建筑与建筑节能发展的理论方法体系具有重要理论价值和实践意义。

希望本专著的出版对提升我国绿色建筑与建筑节能的经济性与

政策性问题研究水平发挥积极作用，同时能够引起更多学者、工程技术管理人员及相关政府部门对绿色建筑与建筑节能发展中的经济性与政策性问题给予关注，共同推动我国绿色建筑与建筑节能事业向更高水平不断前进。



2018年4月

前 言

推行绿色建筑与建筑节能是我国实行“节能减排”重大战略的重要组成部分。我国自 20 世纪 90 年代开始推行建筑节能工作，进入 21 世纪以后又开始推动绿色建筑发展，如今我国推进绿色建筑与建筑节能工作已进入全面发展阶段，并取得了很大成绩，为实现我国制定的“节能减排”战略目标做出了重要贡献。当前，推行绿色建筑与建筑节能发展，不仅需要解决技术层面问题，更需要解决发展过程中面临的政策法规与经济管理问题，从而使我国推进绿色建筑与建筑节能工作实现良性健康、可持续发展。

本人自 2005 年起就师从已故博士生导师刘长滨教授，开始从事绿色建筑与建筑节能领域的政策与制度、技术与经济分析等研究，先后主持参与了 10 余项绿色建筑与建筑节能方面的科研项目。如国家发展和改革委员会、联合国开发计划署及全球环境基金共同发起的中国终端能效项目（简称 EUEEP）的 B 包子课题五“符合市场经济体制的建筑节能经济激励政策的研究和评估”、国家“十一五”科技支撑计划子课题“既有建筑节能改造激励政策研究”、全球环境基

金/世界银行项目“中国供热改革与建筑节能项目”的子项目“北方既有建筑节能改造政策研究——既有住宅节能技术措施选择与成本分析（以包头项目为例）”、住房和城乡建设部软课题项目“近零能耗建筑技术经济分析及产业支撑可行性研究”、北京市哲学社会科学规划项目“北京市发展绿色建筑的经济激励政策与保障体系研究”、北京交通大学基本科研业务费项目“绿色建筑的经济与环境效益综合分析”、北京市住房和城乡建设委员会课题“北京市‘十二五’时期建筑节能规划项目子课题——实现北京市‘十二五’时期建筑节能目标的保障措施”“北京市‘十三五’建筑节能规划项目子课题——北京市‘十二五’建筑节能规划实施效果评估研究”、“北京市建筑业施工能耗现状与节能潜力、考核指标体系研究”“北京市公共建筑全能耗定额研究”等。

基于上述课题研究成果，本人发表绿色建筑与建筑节能学术论文近 30 篇，其中，在《Energy and Buildings》和《Journal of Cleaner Production》上发表 SCI 检索论文 3 篇，EI 检索论文 2 篇，CSSCI 检索论文 4 篇，出版专著《既有居住建筑节能改造经济激励研究》等。其中，主持的《北京市发展绿色建筑的经济激励政策与保障体系研究》课题成果荣获 2016 年度中国建筑学会科技进步奖一等奖，专著《既有居住建筑节能改造经济激励研究》荣获 2015 年度中国建筑学会科技进步奖二等奖，提出的“以绿色建筑规模化推进北京生态文明建设”列入北京社科规划项目 2013 年第 8 期《成果要报》，并荣获 2013 年度北京交通大学高水平学术成果奖。

本专著总结提炼上述科研项目及学术论文的研究成果，系统性地构建了绿色建筑与建筑节能发展的经济性分析及综合评价理论方

法、激励政策框架体系及内容，对完善绿色建筑与建筑节能发展的理论方法体系具有重要理论价值和实践意义。

我的研究生董士璇、胡迎运、张常杰、李亚静、张子博、董继伟、王彬宇、徐明会等参与了本专著的部分基础工作。本专著采纳了我的硕士研究生董士璇、伍倩仪、刘秀杰 3 人学位论文的部分研究成果。另外，本专著借鉴了有关绿色建筑与建筑节能方面的其他学者研究成果。在此一并表示衷心感谢！最后谨以此书纪念我的已故导师刘长滨教授！

衷心希望本专著的出版对完善绿色建筑与建筑节能的经济性分析及激励政策制定理论方法起到绵薄之力；也希望本专著能起到抛砖引玉之作用，激发更多的学者关注绿色建筑与建筑节能的经济性与政策性问题，共同推动我国绿色建筑与建筑节能的持续健康快速发展。



2018 年 11 月于北京交通大学红果园

目 录

1 我国绿色建筑发展现状、发展环境及趋势分析	001
1.1 发展绿色建筑与生态文明建设	001
1.1.1 绿色建筑内涵与发展	001
1.1.2 生态文明建设与绿色发展理念	005
1.1.3 发展绿色建筑与生态文明建设关系	006
1.2 我国绿色建筑发展现状分析	008
1.2.1 我国绿色建筑政策文件体系的发展历程	008
1.2.2 我国绿色建筑发展实践的总体状况	009
1.2.3 我国绿色建筑的技术标准	011
1.3 我国绿色建筑发展存在的主要问题	013
1.3.1 消费者对绿色建筑的有效需求不足	013
1.3.2 绿色建筑供给端动力不足	014
1.4 我国绿色建筑发展环境分析	016
1.4.1 政策法律环境	016
1.4.2 社会环境	018

1.4.3	市场环境	019
1.4.4	技术环境	020
1.5	我国绿色建筑发展趋势分析	021
1.5.1	实现从规模化发展向全面化发展的转变	021
1.5.2	实现从追求数量化发展向“量质齐升”化发展的转变	022
1.5.3	实现由法规、标准、科技、产业、信息“五轮驱动”的发展 模式	024
1.5.4	实现由政府“自上而下”推动向“上下联动”的发展机制 ...	027
2	绿色建筑技术应用的成本效益评价理论方法	029
2.1	绿色建筑技术应用的建设项目经济评价理论方法	029
2.1.1	建设项目经济评价理论方法	029
2.1.2	绿色建筑技术应用的经濟评价理论方法	030
2.2	绿色建筑技术应用的經濟评价指标	032
2.2.1	绿色建筑技术应用的經濟评价指标分类	032
2.2.2	绿色建筑技术应用的經濟评价指标内涵	033
2.3	绿色建筑技术应用經濟评价的基本特点	035
2.3.1	采用“有无”方案对比方法	035
2.3.2	采用“差别”对比方法	035
2.3.3	采用“增量成本、增量效益”作为评价对象	036
2.4	绿色建筑技术应用經濟评价的基本环节	036
2.4.1	融资前分析	036
2.4.2	融资后分析	037
2.5	绿色建筑技术应用經濟评价的基本思路与主要步骤	037

2.5.1	绿色建筑技术应用经济评价的基本流程	037
2.5.2	绿色建筑技术应用经济评价的主要步骤	038
2.6	基于价值工程理论的绿色建筑技术应用成本效益分析 ...	039
2.6.1	价值工程的基本原理	039
2.6.2	绿色建筑项目的全寿命期	041
2.6.3	绿色建筑项目的全寿命期成本	043
2.6.4	绿色建筑项目方案选择的价值工程原理方法	046
3	绿色建筑增量成本与测算方法研究	051
3.1	我国绿色建筑增量成本研究现状及存在的主要问题	051
3.1.1	绿色建筑增量成本研究现状	052
3.1.2	绿色建筑增量成本测算存在的主要问题	053
3.2	绿色建筑成本概念	055
3.2.1	绿色建筑全寿命期成本	055
3.2.2	绿色建筑全寿命期增量成本概念	057
3.2.3	绿色建筑全寿命期增量成本构成分析	058
3.2.4	绿色建筑全寿命期增量成本影响因素	062
3.3	绿色建筑增量成本测算原则与基本步骤	066
3.3.1	绿色建筑增量成本测算原则要点	066
3.3.2	绿色建筑增量成本测算基本思路与具体步骤	070
3.4	绿色建筑技术应用增量成本的测算方法	073
3.4.1	指标估算法	073
3.4.2	单位生产能力估算法	075
3.4.3	工程量清单估算法	077

3.5	我国各气候区绿色建筑的增量成本统计分析	079
3.5.1	各气候区绿色建筑增量成本情况	079
3.5.2	各气候区绿色建筑增量成本结果分析	084
3.6	我国各星级绿色建筑技术应用的增量成本统计分析	085
3.6.1	各星级绿色建筑技术应用的增量成本情况	085
3.6.2	各星级绿色建筑技术应用的增量成本分析结果	087
4	绿色建筑经济效益与测算方法研究	089
4.1	绿色建筑经济效益研究现状	089
4.1.1	绿色建筑经济效益研究相关文献	089
4.1.2	绿色建筑经济效益测算研究存在的主要问题	092
4.2	绿色建筑增量效益与增量经济效益	093
4.2.1	绿色建筑增量效益	093
4.2.2	绿色建筑增量经济效益	093
4.3	绿色建筑增量经济效益构成	094
4.3.1	绿色建筑节能的增量经济效益	095
4.3.2	绿色建筑节水的增量经济效益	099
4.3.3	绿色建筑节地的增量经济效益	101
4.3.4	绿色建筑节材的增量经济效益	102
4.4	绿色建筑增量经济效益的测算方法	104
4.4.1	绿色建筑节能技术的增量经济效益测算	104
4.4.2	绿色建筑节水技术的增量经济效益测算	111
5	绿色建筑环境效益及其测算方法研究	113
5.1	绿色建筑环境效益研究现状及存在的主要问题	113

5.1.1	绿色建筑增量环境效益研究现状	113
5.1.2	我国绿色建筑环境效益研究存在的主要不足	114
5.2	绿色建筑环境效益的概念与构成	115
5.2.1	绿色建筑环境效益概念	115
5.2.2	绿色建筑环境效益的构成	116
5.3	绿色建筑增量环境效益的测算方法研究	124
5.3.1	环境效益测算基本思路	124
5.3.2	外部性系数测算	125
5.4	绿色建筑节能技术应用的增量环境效益测算	131
5.4.1	围护结构节能技术和提高能源使用效率	131
5.4.2	可再生能源绿色建筑应用	133
5.4.3	绿色照明技术应用	135
5.4.4	绿色建筑各项节能技术应用的增量环境效益测算	136
5.5	绿色建筑节水技术应用的增量环境效益测算	136
5.5.1	绿色建筑节水技术应用	136
5.5.2	绿色建筑节水技术应用的增量环境效益	137
6	绿色建筑经济环境效益评价案例分析	139
6.1	夏热冬暖地区绿色居住建筑案例	139
6.1.1	项目概况	139
6.1.2	增量成本分析	139
6.1.3	节能技术应用的增量效益测算	146
6.1.4	节能技术应用的增量环境效益测算	148
6.1.5	成本效益评价	149

6.1.6	财务敏感性分析	150
6.1.7	结论	153
6.2	夏热冬冷地区绿色居住建筑案例分析	154
6.2.1	项目概况及主要技术指标	154
6.2.2	项目增量成本分析	155
6.2.3	影响增量成本因素分析	162
6.2.4	节能技术的增量环境效益分析	163
6.2.5	节水技术的增量环境效益分析	164
6.2.6	项目环境效益评价	165
6.2.7	财务敏感性分析	166
6.2.8	评价结果分析	168
6.3	夏热冬冷地区绿色公共建筑案例分析	169
6.3.1	项目概况与主要技术指标	169
6.3.2	项目增量成本测算	171
6.3.3	项目增量经济效益测算	172
6.3.4	项目增量环境效益测算	175
6.3.5	项目成本效益评价	176
6.3.6	财务敏感性分析	177
6.4	绿色居住建筑经济环境效益综合评价实证分析	180
6.4.1	项目简介和绿色建筑方案	180
6.4.2	项目增量成本测算	182
6.4.3	项目节能增量经济效益测算	183
6.4.4	项目节水增量经济效益测算	186
6.4.5	项目综合增量经济效益测算	186

6.4.6	项目增量环境效益测算	187
6.4.7	项目成本效益评价	188
6.4.8	项目财务敏感性分析	188
7	北京市“十二五”时期民用建筑节能规划实施效果评估研究 ...	192
7.1	课题研究背景	192
7.1.1	引言	192
7.1.2	建筑节能工作效果研究现状	193
7.1.3	规划实施效果评价研究	194
7.1.4	本课题研究内容	197
7.2	民用建筑节能规划实施效果评价的维度与指标体系建立 ...	199
7.2.1	指标选取原则	199
7.2.2	评价维度体系的初步设想	200
7.2.3	设计调查问卷	201
7.2.4	评估指标体系构建	205
7.2.5	指标说明	207
7.3	建立民用建筑节能规划实施效果评估模型	210
7.3.1	确定准则层与指标层的权重	210
7.3.2	建立模糊综合评价模型	212
7.4	评估北京市“十二五”民用建筑节能规划实施效果	215
7.4.1	基于方案一的实施效果模糊综合评价	216
7.4.2	基于方案二的实施效果模糊综合评价	221
7.4.3	基于方案一和方案二的模糊综合评估结果对比	227
7.4.4	基于方案一的实施效果综合得分评价	228

7.5	基于开展民用建筑节能规划实施效果评估所发现的主要问题与“十三五”规划对策建议	231
7.5.1	基于民用建筑节能规划实施效果评估所发现的主要问题 ...	231
7.5.2	基于实施效果评估的北京市民用建筑节能工作总结	234
7.5.3	基于实施效果评估所总结的“十三五”规划对策建议	236
8	北京市发展绿色建筑的经济激励政策体系研究	242
8.1	国外发展绿色建筑的经济激励体系	242
8.1.1	美国绿色建筑经济激励体系	242
8.1.2	德国绿色建筑经济激励体系	244
8.1.3	英国绿色建筑经济激励体系	245
8.1.4	日本绿色建筑经济激励体系	246
8.1.5	国外绿色建筑经济激励政策总结	246
8.2	我国发展绿色建筑的经济激励现状	248
8.2.1	我国发展绿色建筑的经济激励政策现状	248
8.2.2	北京市发展绿色建筑的经济激励政策现状	249
8.3	北京市发展绿色建筑的激励政策总体思路与框架	250
8.3.1	绿色建筑政策设计的总体思路	250
8.3.2	绿色建筑激励政策的设计原则	250
8.3.3	绿色建筑激励政策框架体系	251
8.4	北京市“十二五”时期发展绿色建筑的经济激励政策建议	255
8.4.1	绿色建筑供给端的经济激励政策建议	255
8.4.2	绿色建筑需求端的激励政策建议	258