



融绿未来—— 中国城市绿色低碳融资实践和探索

Green and Low-carbon Financing Practices and Exploration in Chinese Cities

绿色创新发展中心
innovative Green Development Program

2019/9
September, 2019

致谢

本报告集由绿色创新发展中心（Innovative Green Development Programme, iGDP）主导编写，由能源基金会提供合作支持。主要编委包括绿色创新发展中心（iGDP）的胡敏、李昂、刘雪野、李少欣，能源基金会中国的刘爽、陈灵艳、赵言冰、辛嘉楠、赵文婷和独立咨询专家朱晶晶。中国金融学会绿色金融专业委员会提供内容审阅和协调支持。在本报告集设计及评审过程中，得到了多位专家和老师中肯的指导与细致的校读。特此感谢。

本报告集得到了能源基金会（美国）北京办事处的资金与技术支持。

关于 iGDP

绿色创新发展中心（innovative Green Development Program, iGDP）是专注绿色低碳发展的战略咨询机构，通过跨学科、系统性、实证性的政策研究、梳理比较和评估，推动低碳环境政策的精细化，可实施度。我们和所有利益相关方合作，共同推动中国实现零排放的未来；立足本土，讲述中国绿色低碳发展故事。

绿色创新发展中心由能源基金会发起，是绿色低碳发展智库伙伴秘书处的执行机构、中国金融学会绿色金融专业委员会的理事单位和联合国亚太经济与社会委员会东北亚环境合作机制东北亚低碳城市平台的专家机构。

绿色创新发展中心关注以下领域的研究、咨询和交流：

- 宏观气候政策
- 城市绿色低碳转型
- 绿色经济政策
- 行为减排

免责声明

本报告集编写所采用的数据均来自公开的信息和渠道，我们力求准确和完整，但难免偶有疏漏。本报告集基于初步成果撰写，用于讨论和交流，内容会随下一阶段研究成果进行修正、更新或增减。本报告集仅属于作者的研究成果，不代表所在机构、资助方、咨询专家的立场和观点。

建议引文：

绿色创新发展中心(2019). “融绿未来：中国城市绿色低碳融资实践和探索报告集”. 绿色创新发展中心, 北京, 中国. <http://www.igdp.cn/wp-content/uploads/2022/04/2022-04-24-iGDP-Report-CN-Green-and-Low-Carbon-Financing-in-Chinese-Cities.pdf>

编写组

主编： 胡敏 绿色创新发展中心

副主编：刘爽 能源基金会中国

编委（按机构拼音首字母顺序排列）：

成都中节能环保发展股份有限公司：詹惠

成都中节能分公司：彭敏

德国国际合作机构 EC-Link：姚卓、戴国雯

独立咨询专家：朱晶晶

国家应对气候变化战略研究与国际合作中心：柴麒敏、李巍然
祁悦、钟洋

湖北碳排放权交易中心：黄锦鹏

绿色创新发展中心：李昂、刘雪野

能效经济委员会 CCEEE：桑晶

能源基金会：陈灵艳

世界资源研究所：苗红

同方泰德国际科技（北京）有限公司：侯晓坤、姚雅妮

新疆金融学会：良马

兴业银行总行绿色金融部：陈亚芹

中国能源研究会节能融资专委会：焦健

中国人民大学环境学院：昌敦虎

中国人民银行湖州市中心支行：许勤峰、朱倩雯

中国银监会湖州监管分局：缪得志

中央财经大学：王遥

中央财经大学气候与能源研究中心：徐洪峰

评阅人

北京大学深圳研究生院国际低碳研究中心：马晓明

国家发展和改革委员会能源研究所：熊华文

国家应对气候变化战略研究和国际合作中心：柴麒敏

世界银行：邵长毅

世界银行：黄达飞

兴业银行总行绿色金融部：陈亚芹

中国能源研究会：焦健

中央财经大学：王遥

中国金融学会绿色金融专业委员会：刘嘉龙

摘要

本报告集是对城市绿色低碳发展投融资现状和挑战的全面梳理，包括绿色低碳的行动、投资需求、融资渠道及案例分析。本报告及针对的城市绿色低碳发展行动是广义概念，包括所有对实现其环境和低碳发展目标有贡献的政策和行动，既包括直接针对污染控制和减排后端措施，也包括调整能源结构、交通结构、消费结构等有利于节约能源、控制温室气体排放的综合性措施，更需要将城市绿化、公共交通基础设施建设等涵盖在内。以此为基础，报告集基于现有研究，提出对城市绿色低碳投融资需求的前景预测。报告集还总结投融资渠道，及新兴的绿色金融政策和实践，系统评价国内外案例，指出绿色金融支持城市绿色低碳发展的差距和机遇，及未来发展的方向和政策建议。

Abstract

This report offers a comprehensive review the current status and ongoing challenges in investment and financing for green and low-carbon development in China's cities. It includes discussions of green and low-carbon actions, investment needs, financing tools, and presents case studies that illustrate the application of green and low-carbon investment and financing. Urban green and low-carbon development includes policies and actions that contribute to the achievement of local environmental and low-carbon development goals, from end-of-pipe pollution control measures and efforts to optimize energy, transportation and consumption structures, to programs to build urban green spaces and public transportation infrastructure. This report draws on existing research to forecast the investment and financing needed by China's cities as they pursue these actions. It identifies gaps in China's ongoing rollout of green finance policies and practices and proposes policy recommendations to strengthen the sustainable development of China's cities.

前言

随着我国城市化进程的持续推进、城市化水平不断提高，在自然资源约束趋紧、生态环境承载力日趋饱和的背景下，建设绿色低碳城市成为城市发展的必然道路。中国共产党的十九大报告提出，深化供给侧结构性改革，在绿色低碳领域培育新增长点、形成新动能，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，构建市场导向的绿色技术创新体系，发展绿色金融，倡导简约适度、绿色低碳的生活方式。要通过创新性金融制度安排，引导和激励更多社会资本投入绿色产业，同时有效抑制污染性投资。毫无疑问，城市绿色低碳发展离不开绿色金融的支持，但同样为绿色金融的发展提供了持续平台和广阔空间。

我国在“十三五”期间（2016—2020）绿色金融资金需求总量约为 20 万亿元，占同期全国金融资金总量的 25%和全社会固定资产投资总量的 7%。绿色投资将成为支持我国城市走向绿色低碳发展之路的强大保障。不仅如此，绿色低碳城市融合社会经济发展和生态环境保护，实现了人与自然的和谐统一，正如习近平总书记论述的那样：“绿水青山可以源源不断地带来金山银山，绿水青山本身就是金山银山，我们种的常青树就是摇钱树，生态优势变成经济优势，形成了一种浑然一体、和谐统一的关系。”

绿色金融资金潜在需求转化为有效需求需要完备的政策制度支持。严格的环境保护政策和监管制度将促进绿色投资需求增加，环境税费价格政策和财政资金投入将保障绿色金融资金的收益回报，绿色金融政策工具及其协调管理体系则确保绿色金融资金拥有畅通的融资渠道和较高的资金效率。绿色低碳发展的城市必将是环境制度严格、政府和市场关系良好、金融工具高效的城市。

《绿色低碳城市融资模式和案例》一书从低碳城市政策、绿色金融政策以及我国绿色低碳发展面临的挑战入手，详细分析了我国城市实现绿色低碳发展的资金需求及其有效实现机制，探讨了基于不同融资主体的绿色低碳城市多元化融资渠道和融资模式，并从行业和城市两个层面介绍、梳理和分析了绿色低碳融资案例。全书结构紧凑，案例翔实，实践性和操作性强。

本报告集出版恰逢我国改革开放四十周年，也是坚决打好污染防治攻坚战开局之年，正值构建绿色金融体系、推进绿色低碳发展之际，实为对我国建设生态文明伟大实践的有益探索。

是为序。

马 中

二〇一八年八月

目 录

第一章 城市绿色低碳发展融资背景	1
第一节 城市绿色低碳发展投融资的政策环境.....	1
一、 低碳城市发展政策现状	1
二、 绿色金融发展政策现状	3
三、 绿色金融发展的挑战	8
第二节 城市绿色低碳发展融资探索的必要性	9
第三节 城市绿色低碳发展融资探索的挑战	10
一、 投融资制度框架欠缺	10
二、 融资渠道不畅	11
三、 投融资口径标准不明	11
四、 资产定价机制缺位	12
五、 投融资成本居高不下	12
六、 投融资工具创新不足	13
七、 投融资风控能力较弱	14
第二章 城市绿色低碳发展融资需求	15
第一节 我国绿色金融资金的有效需求（2014—2020 年）	15
一、 我国环境质量现状与 2020 年环境治理目标	15
二、 不同情景下我国绿色金融资金需求	16
三、 绿色金融资金供给	24
四、 绿色金融资金需求有效实现的政策保障	25
第二节 中国城市绿色低碳发展融资需求预测	27
第三章 城市绿色低碳发展融资渠道	31

第一节 政府与开发性金融机构	31
一、 财政投入	31
二、 政策性银行	32
三、 政策性基金	36
第二节 商业银行	38
一、 绿色信贷	38
二、 中间业务	42
第三节 证券市场与基金	43
一、 股票市场	44
二、 私募/风投	50
三、 债券市场	51
第四节 PPP 模式	54
一、 国家发改委在基础设施领域的 PPP 项目	55
二、 财政部在公共服务领域统筹的 PPP 项目	56
第五节 国际金融机构	61
一、 多边金融机构	61
二、 双边金融机构	68
第六节 公益基金会	69
一、 全国性公募基金会	69
二、 地方性公募基金会	70
第七节 中国绿色投融资总体评价	70
一、 低碳投融资现状概述	70
二、 存在的主要问题	73

第四章 城市绿色低碳发展融资渠道行业案例.....	76
第一节 兴业银行支持纸业能效综合利用项目	77
一、 案例背景.....	77
二、 案例内容	77
三、 案例启示	77
第二节 金风科技注册发行全国首单绿色永续中票案例	78
一、 案例背景.....	78
二、 案例内容	78
三、 案例成效及低碳效果评估	79
四、 案例启示	80
第三节 “光能贷”金融助力“绿色能源革命”	81
一、 实施背景.....	81
二、 主要做法	81
三、 取得成效	82
四、 案例启示	82
第四节 天气保险支持新能源企业的应用实践.....	82
一、 背景介绍	83
二、 项目内容	83
三、 案例启示	84
第五节 建设银行大力支持新能源风电项目	84
一、 案例背景.....	85
二、 案例内容	85
三、 积极成效	85

四、案例启示.....	86
第六节 成都国际科技节能大厦资产证券化融资项目	86
一、案例背景.....	86
二、案例内容.....	88
三、积极成效.....	89
四、案例启示.....	90
第七节 同方泰德助力重庆市既有公共建筑节能改造	90
一、案例背景.....	90
二、案例内容.....	91
三、项目风险.....	92
四、项目成果.....	93
五、后续规划.....	94
六、案例启示.....	95
第八节 武汉地铁集团发行支持城市绿色轨道交通的绿色债券.....	96
一、案例背景.....	97
二、案例内容.....	97
三、项目收益.....	98
四、项目风险.....	98
五、项目支持.....	99
六、案例成效及低碳效果评估.....	99
七、案例启示.....	101
第九节 中信银行投贷联动助力微宏动力	102
一、背景介绍.....	102
二、项目内容.....	102

三、案例启示.....	103
第十节 大理市生活垃圾处置城乡一体化系统工程 PPP 项目.....	103
一、背景介绍.....	103
二、项目内容.....	104
三、案例启示.....	105
第十一节 唐山钢铁集团工业污水处理项目	106
一、项目内容.....	106
第十二节 污水处理领域的 PPP 模式绿色产业基金	106
一、项目内容.....	106
二、案例启示.....	107
第十三节 湖北红安户用沼气 CCER 众筹项目	107
一、项目内容.....	107
二、项目成果.....	108
三、案例成效.....	109
四、案例启示.....	110
第十四节 “五水共治贷”助力养殖业改善环境.....	111
一、实施背景.....	111
二、主要做法.....	112
三、取得成效.....	113
第五章 城市绿色低碳发展综合案例.....	114
第一节 国内成熟绿色低碳发展综合案例	114
一、湖州市——探索城市绿色低碳金融创新	114
二、雄安新区——建设绿色智慧新城的新尝试.....	120

第二节 国际绿色低碳城市融资案例	122
一、 西班牙巴塞罗那：巴塞罗那省气候减缓融资模式	122
二、 英国伦敦：伦敦绿色基金	125
三、 德国斯图加特：城市内部承包	128
四、 丹麦：卡伦堡生态城市/产业共生园	130
第六章 城市绿色低碳发展融资的若干建议	133
第一节 科学设定城市绿色低碳发展中长期目标	133
第二节 识别融资需求和缺口，融资渠道和工具需对应绿色项目属性	133
第三节 根据地方情况设定重点支持领域，并对项目进行优先级排序	135
第四节 关注绿色低碳项目融资的监管和引导	135
一、 明确并统一“绿色”的定义	135
二、 完善环境信息披露和共享机制	136
三、 利用财税激励机制引导低碳投资	136
第五节 将环境质量提升与绿色金融工作考核挂钩	137
第六节 确立绿色低碳融资的推进机构及成员单位	137
第七节 通过跨领域交流等途径加强能力建设和人才培养	138

Table of Contents

Chapter 1 Financing background in urban green and low-carbon development 1

1 Policy environment for investment and financing in green and low-carbon urban development1

1.1 Current state of low-carbon urban development policy.....1

1.2 Current state of green finance development policy3

1.3 Challenges in green finance development.....8

2 Necessity of exploring financing for green and low-carbon urban development9

3 Challenges of exploring financing for green and low-carbon urban development10

3.1 Incomplete institutional framework of investment and financing ..10

3.2 Inefficient financing channels 11

3.3 Unclear caliber standards for investment and financing11

3.4 Absence of asset pricing mechanism 12

3.5 High investment and financing costs12

3.6 Insufficient innovation in investment and financing instruments ..13

3.7 Weak risk control capability in investment and financing.....14

Chapter 2 Financing needs for green and low-carbon urban development 15

1 Effective demand for green finance funds in China (2014-2020).....15

1.1 Status of China's environmental quality and environmental governance goals in 202015

1.2 Capital demand in green finance in China under different scenarios 16

1.3 Supply of green finance funds 24

1.4 Policy guarantee for effective realization of green finance capital demand	25
2 Forecast of financing demand for green and low-carbon urban development in China	27
Chapter 3 Financing channels for green and low-carbon urban development	31
1 Government and development-oriented financial institutions.....	31
1.1 Financial investment.....	31
1.2 Policy banks	32
1.3 Policy funds	36
2 Commercial banks	38
2.1 Green loans.....	38
2.2 Intermediary services	42
3 Securities markets and funds.....	43
3.1 Stock markets.....	44
3.2 Private equity/venture capital	50
3.3 Bond markets	51
4 PPP mode.....	54
4.1 PPP projects in infrastructure led by the National Development and Reform Commission	55
4.2 PPP projects in public services coordinated by the Ministry of Finance.....	56
5 International financial institutions	61
5.1 Multilateral financial institutions	61
5.2 Bilateral financial institutions	68
6 Public welfare foundations	69
6.1 National public foundations	69

6.2 Local public foundations	70
7 General evaluation of green investment and financing in China	70
7.1 Overview of low-carbon investment and financing	70
7.2 Main problems.....	73
Chapter 4 Industry cases of financing channels for green and low-carbon urban development	76
1 Industrial Bank supports integrated energy efficiency projects in the paper industry	77
1.1 Background	77
1.2 Contents	77
1.3 Lessons	77
2 Goldwind registered and issued China's first single green sustainable ticket	78
2.1 Background	78
2.2 Contents	78
2.3 Achievements and evaluation of low carbon effect.....	79
2.4 Lessons	80
3 "Light Energy Loan" finance boosts "Green Energy Revolution"	81
3.1 Background	81
3.2 Methods.....	81
3.3 Achievements.....	82
3.4 Lessons	82
4 Weather insurance supports the application of new energy enterprises..	82
4.1 Background	83
4.2 Contents	83
4.3 Lessons	84

5 CCB strongly supports new energy wind power projects	84
5.1 Background	85
5.2 Contents	85
5.3 Achievements	85
5.4 Lessons	86
6 Chengdu International Science and Technology Energy-saving Building Asset Securitization Financing Project.....	86
6.1 Background	86
6.2 Contents	88
6.3 Achievements.....	89
6.4 Lessons	90
7 Tongfangted helped transform existing public buildings in Chongqing	90
7.1 Background	90
7.2 Contents	91
7.3 Risks.....	92
7.4 Achievements.....	93
7.5 Future planning	94
7.6 Lessons	95
8 Wuhan Metro Group issued green bonds to support urban green rail transit.....	96
8.1 Background	97
8.2 Contents	97
8.3 Earnings	98
8.4 Risks.....	98
8.5 Support.....	99
8.6 Achievements and low carbon effect evaluation.....	99

8.7 Lessons	101
9 China Citic Bank support for Weihong Power via investments and loans	102
9.1 Background	102
9.2 Contents	102
9.3 Lessons	103
10 Dali City household garbage disposal integration system PPP project	103
10.1 Background	103
10.2 Contents	104
10.3 Lessons	105
11 Tangshan Iron and Steel Group industrial sewage treatment project .	106
11.1 Contents	106
12 PPP model green Industry Fund in sewage treatment.....	106
12.1 Contents	106
12.2 Lessons	107
13 Hubei Hong 'an household biogas CCER crowdfunding project	107
13.1 Contents	107
13.2 Achievements	108
13.3 Effects	109
13.4 Lessons	110
14 "Five water co-treatment loan" to improve the aquaculture environment.....	111
14.1 Background	111
14.2 Methods.....	112
14.3 Achievements.....	113

Chapter 5 Comprehensive cases of green and low-carbon urban development 114

- 1 Mature green and low-carbon development in China 114
 - 1.1 Huzhou city – Exploration of urban green and low-carbon financial innovation 114
 - 1.2 Xiongan New Area -- A new attempt to build a green and smart new city 120
- 2 Mature green and low-carbon development worldwide 122
 - 2.1 Barcelona, Spain: Barcelona provincial climate mitigation financing model 122
 - 2.2 London, UK: The London Green Fund 125
 - 2.3 Stuttgart, Germany: City interior contracting 128
 - 2.4 Denmark: Kalenberg eco-city/industrial garden 130

Chapter 6 Suggestions on financing urban green low-carbon development 133

- 1 Set scientific medium/long-term goals for green and low-carbon urban development 133
- 2 Identify financing needs and gaps, and financing channels and tools should correspond to green project attributes 133
- 3 Set priority support areas and prioritize projects based on local conditions 135
- 4 Focus on the supervision and guidance of green and low-carbon project financing 135
 - 4.1 Define and unify the definition of "green" 135
 - 4.2 Improve environmental information disclosure and sharing 136
 - 4.3 Promote low-carbon investment via incentives 136
- 5 Link the improvement of environmental quality with the assessment of green finance 137

6 Establish green and low-carbon financing promotion institutions and member units	137
7 Strengthen capacity building and personnel training through cross-disciplinary exchanges and other activities	138

第一章 城市绿色低碳发展融资背景

第一节 城市绿色低碳发展投融资的政策环境

一、低碳城市发展政策现状

低碳发展正成为当今中国城市发展的主流理念。这一理念源自中国社会对生态文明建设的日益重视和在应对气候变化这一国际问题上的担当。早在 2007 年，中国共产党第十七次全国代表大会就首次提出建设生态文明的任务。¹此后，政府出台了一系列支持和落实生态文明建设的规划和具体政策。2015 年，中共中央、国务院共同印发《关于加快推进生态文明建设的意见》、《生态文明体制改革总体方案》，明确提出“发展必须是绿色发展、循环发展、低碳发展”，要形成适应上述发展的“利益导向机制”。²另一方面，中国以实际行动展现了积极应对和减缓气候变化的态度。自 2005 年以来，中国陆续出台一系列应对气候变化和发展低碳经济的政策和举措，2007 年国家发展改革委首次发布了《中国应对气候变化国家方案》，2009 年在哥本哈根气候大会前夕又公布了中国到 2020 年的碳强度、非化石能源发展等一系列减排目标，并在“十二五”、“十三五”分解到地方成为国民经济和社会发展的约束性目标，并陆续启动了低碳省区、城市、新城（镇）、工业园区、社区、碳交易等地方试点。2015 年，国家主席习近平在气候变化巴黎大会开幕式上的讲话中着重提到“中国将把生态文明建设作为‘十三五’规划重要内容，落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，通过科技创新和体制机制创新，实施优化产业结构、构建低碳能源体系、发展绿色建筑和低碳交通、建立全国碳排放交易市场等一系列政策措施，形成人和自然和谐发展现代化建设新格局。中国在‘国家自主贡献’中提出将于 2030 年左右使二氧化碳排放达到峰值并争取尽早实现，2030 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 60%—65%，非化石能源占一次能源消费比重达到 20%左右，森林蓄积量比 2005 年增加 45 亿立方米左右。虽然需要付出艰苦的努力，但我们有信心和决心实现我们的承诺。”³。城市作为能源消耗和温室气体排放的重点区域，自然是落实国家自主贡献承诺的主力军。

低碳城市试点项目、中国达峰先锋城市联盟（APPC）⁴等行动均彰显了中国城市在低碳发展方面的积极探索。2015 年 12 月，中央城市工作会议明确提

¹ <http://www.fx361.com/page/2016/1116/676313.shtml>

² <http://www.greenfinance.org.cn/displaynews.php?cid=21&id=402>

³ http://sh.xinhuanet.com/2016-03/18/c_135200400_11.htm

⁴ <http://appc.ccchina.gov.cn/index.aspx>

出“推动形成绿色低碳的生产生活方式和城市建设运营模式”，强调城市建设的绿色和低碳理念。以“生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山清水秀”为核心的低碳发展观已成为中国城市发展和城市经济建设的共识，成为城市管理者的行动准则。⁵截至2018年，中国已经开展了三批共计81个城市和6个省（自治区）成为低碳试点。⁶除了低碳城市试点，节能减排财政政策综合示范城市试点、可再生能源规模利用市场试点、低碳交通城市试点、智慧城市试点、海绵城市试点、资源转型城市试点、生态文明先行示范区等实践都从不同角度推动了城市低碳发展。⁷未来低碳发展将不止局限于三批低碳试点城市，还会向更多城市推广和深化。

低碳城市发展离不开资金的支持。国家、省、市等各级政府都为低碳城市发展提供了财政支持和相应的税收优惠政策。随着低碳发展不断深化和拓展，资金需求日益增大，充分引入市场资金势在必行。《生态文明体制改革总体方案》提出的“建立绿色金融体系”为低碳城市发展投融资提供了机制层面的解决方案。表1.1罗列了与绿色金融相关的规划和政策。绿色金融的范畴广于城市低碳发展融资。此外，与低碳投融资相关的概念还有“气候融资”⁸和“低碳融资”⁹，前者包括国际气候融资和国内气候融资两个层面，后者则更强调以支持低碳发展为目的的金融制度安排和金融交易活动。

表 1.1 绿色低碳发展的宏观规划与核心思想

时间	宏观规划与思想	主要内容
2014 年 9 月	《国家应对气候变化规划 2014-2020》	明确提出完善应对气候变化投融资政策，引导社会资本、低碳领先企业和国际资本等投资低碳行业，培育金融支持环境和多元的投资机构。
2015 年 4 月	《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》	要求加大生态系统和环保力度、健全生态文明制度体系、加强生态文明建设统计监测和执法监督。意见明确坚持节约优先、保护优先、自然恢复的准则。
2015 年 9 月	《生态文明体制改革总体方案》	明确提出“发展必须是绿色发展、循环发展、低碳发展”，要形成适应上述发展的“利益导向机制”。

⁵ <http://www.greenfinance.org.cn/displaynews.php?id=740>
⁶ http://www.gov.cn/zwqk/2010-08/10/content_1675733.htm
http://www.ndrc.gov.cn/qzdt/201212/t20121205_517506.html
http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201701/t20170124_836394.html
⁷ http://cn.chinagate.cn/news/2015-10/09/content_36768456.htm
⁸ [Unfccc.int/focus/climate_finance/items/7001/php](http://unfccc.int/focus/climate_finance/items/7001/php)
⁹ 李平. 低碳经济的金融支持研究 [J]. 理论探讨, 2010 (5) : 67-70

2016 年 4 月	《巴黎协定》	国务院副总理张高丽代表中国签署《巴黎协定》，承诺中国的二氧化碳排放在 2030 年左右达到峰值。城市作为能源消耗和温室气体排放的重点区域，自然要承担起节能减排的重任。 ²
2016 年 8 月	《中国人民银行 财政部 发展改革委 环境保护部 银监会 证监会 保监会关于构建 绿色金融体系的 指导意见》	首次提出“从经济可持续发展全局出发，建立健全绿色金融体系，发挥资本市场优化资源配置、服务实体经济的功能，支持和促进生态文明建设”，给出了“绿色金融是指为支持环境改善、应对气候变化和资源节约高效利用的经济活动，即对环保、节能、清洁能源、绿色交通、绿色建筑等领域的项目投融资、项目运营、风险管理等所提供的金融服务”的官方定义。
2016 年	《“十三五”规划 纲要》	“发展绿色金融，设立绿色发展基金”被列入“十三五”规划纲要。
2017 年 10 月	中国共产党第十九次全国代表大会报告	明确提出要“推进绿色发展，建立健全绿色低碳循环发展的经济体系，发展绿色金融，壮大节能环保产业、清洁生产产业、清洁能源产业。”

二、绿色金融发展政策现状

绿色金融是中国建设生态文明建设的重要制度安排，其顶层设计在过去两年间逐步完善。2015 年 9 月，中共中央、国务院发布《生态文明体制改革总体方案》提出要“推广绿色信贷，加强资本市场相关制度建设，支持设立各类绿色发展基金，建立企业环保信息披露、环境成本评估体系等”，并“在环境高风险领域建立环境污染强制责任保险制度”。随后在国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要中再次明确要“建立绿色金融体系，发展绿色信贷、绿色债券，设立绿色发展基金。”2016 年，中国人民银行、国家发展和改革委员会（发改委）等七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》。这标志着发展绿色金融已经在国家战略层面和各部委等执行层面达成了共识，通过搭建并完善绿色金融体系推动绿色投融资，加速经济向绿色化转型。

2017 年 6 月，国务院总理李克强主持召开国务院常务会议决定在浙江、江西、广东、贵州、新疆五省（区）选择部分地方建设绿色金融改革创新试验区（试验区）。随后，各试验区的总体方案由中国人民银行、发改委等七部门联合印发。试验区基于各自的产业特点和城市发展情况，有重点地推动区域层面的绿色金融创新和发展，以期形成在体制机制上可复制可推广的经验。

在生态文明建设过程中，绿色金融的政策体系需要更为系统的设计。中国的绿色金融政策已经历了十余年的发展历程，逐渐形成了覆盖顶层设计、绿色信贷、绿色保险、绿色债券以及环境信息披露等多个领域的金融政策框架。

表 1.2 绿色金融重要政策

时间	领域	政策名称	发布机构	主要内容
1995 年 2 月	绿色 信贷	《关于贯彻信贷政策与加强环境保护工作有关问题的通知》	中国人民 银行	各级金融部门在信贷工作中落实国家环境保护政策。
1995 年 2 月	绿色 信贷	《关于运用绿色信贷促进环保工作的通知》	国家环境保 护总局	加强环境保护部门和金融机构之间的沟通和合作，将信贷政策作为环境保护参与经济发展综合决策的重要手段。
2006 年 12 月	环境 信息 披露	《关于共享企业环保信息有关问题的通知》	中国人民 银行 国家环境保 护总局	要求加强对企业环境违法行为的社会监督和制约，提高企业违法成本
2007 年 7 月	绿色 信贷	《关于落实环境保护政策法规防范信贷风险的意见》	国家环境保 护总局 中国人民 银行 中国银行业 监督管理委 员会	加强环保和信贷管理工作的协调配合以及信息共享
2007 年 11 月	绿色 信贷	《节能减排授信工作指导意见》	中国银行业 监督管理委 员会	银行业金融机构根据国家产业政策，制定高耗能、高污染行业的授信政策和操作细则，同时支持节能减排行业和项目。
2008 年 5 月	环境 信息 披露	《上市公司环境信息披露指引》	上海证券交 易所	明确上市公司需要承担的社会责任工作，包括企业责任、战略规划、披露年度社会责任报告、社会奉献值，以及年度企业社会责任报告的要求。

2012 年 2 月	绿色 信贷	《绿色信贷指引》	中国银行业 监督管理委 员会	对银行业金融机构有效开展绿色信贷，大力促进节能减排和环境保护提出了明确要求，包括组织管理、政策制度及能力建设、流程管理、内控管理与信息披露、监督检查。
2013 年 1 月	绿色 保险	《关于开展环境污染强制责任保险试点工作的指导意见》	环 境 保 护 部、中国保 险监督管理 委员会	从制度上确保了企业因其经营造成的污染损失能够进行赔偿，明确强制投保企业的行业范围和环境污染责任险的责任范围，规定了环境污染事故报告机制、理赔核算原则以及违反法律的处罚措施等。
2013 年 2 月	绿色 信贷	《关于绿色信贷工作的意见》	中国银行业 监督管理委 员会	要求各银监局和银行业金融机构应切实将绿色信贷理念融入银行经营活动和监管工作中，认真落实绿色信贷指引要求。
2013 年 7 月	绿色 信贷	《绿色信贷统计制度》	中国银行业 监督管理委 员会	要求银行业金融机构向银监局进行报送工作，包括环境、安全等重大风险企业信贷情况统计表和节能环保项目及服务贷款情况统计表。
2014 年 6 月	绿色 信贷	《绿色信贷实施情况关键评价指标》	中国银行业 监督管理委 员会	为落实《绿色信贷指引》，要求各银行对照指标开展自评。评价指标由定性评价指标和定量评价指标组成。
2014 年 12 月	环境 信息 披露	《企业事业单位环境信息公开办法》	环境保护部	《办法》提出重点排污单位的范围，规定重点排污单位应公开的信息，提供环境信息的公开方式，明确重点排污单位环境信息公开的法律责任。

2015 年 1 月	绿色 信贷	《能效信贷指引》	中国银行业 监督管理委 员会 国家发展和 改革委员会	鼓励和指导银行业金融机构积极开展能效信贷业务，有效防范能效信贷业务相关风险，支持产业结构调整。
2015 年 9 月	顶层 设计	《生态文明体制改 革总体方案》	中共中央、 国务院	推广绿色信贷，加强资本市场相关制度建设，支持设立各类绿色发展基金，完善节能低碳项目担保机制，建立企业环保信息披露、环境成本评估体系等。
2015 年 12 月	绿色 债券	《关于在银行间债 券市场发行绿色金 融债券的公告》	中国人民银 行	公告明确金融机构法人发行绿色金融债券的条件、报送材料、备案材料以及其他发行绿色金融债券的要求。
2015 年 12 月	绿色 债券	《绿色债券发行指 引》	国家发展改 革委办公厅	明确了绿色企业债券支持的 12 个重点领域，企业主体审核要求以及相关的激励政策。
2015 年 12 月	绿色 债券	《绿色债券支持项 目目录》	中国金融学 会绿色金融 专业委员会	对绿色债券和绿色产业项目进行了界定，并对募集资金投向、存续期间资金管理、信息披露和独立机构评估或认证等方面进行了规范。
2016 年 3 月	顶层 设计	《中华人民共和国 国民经济和社会发 展第十三个五年规 划纲要》	全国人大	建立绿色金融体系，发展绿色信贷、绿色债券，设立绿色发展基金。
2016 年 3 月/4 月	绿色 债券	《关于开展绿色公 司债试点的通知》	上海证券交 易所、深圳 证券交易所	明确绿色公司债券的定义以及相关管理实施细则。
2016 年 4 月	绿色 债券	《关于开展绿色债 券试点的通知》	中证机构间 报价系统股 份有限公司	明确了绿色公司债产业项目范围以及相关操作和实施要求。

2016 年 8 月	顶层 设计	《关于构建绿色金融体系的指导意见》	中国人民银行、国家发展和改革委员会、财政部、环保部、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国保险监督管理委员会	支持地方发展绿色金融，鼓励有条件的地方通过专业化绿色担保机制、设立绿色发展基金等手段撬动更多的社会资本投资绿色产业。
2017 年 3 月	绿色 债券	《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》	中国证券监督管理委员会	绿债募集资金必须投向绿色产业项目，鼓励机构投资者投资绿债，建立绿债审批“绿色通道”。
2017 年 3 月	绿色 债券	《非金融企业绿色债券融资工具业务指引》	中国银行间市场交易协会	规范非金融企业发行绿色债务融资工具的行为，提出具体的指导意见，包括鼓励绿色债务融资工具发行、规定实行注册制、明确披露信息、鼓励第三方认证等内容。
2017 年 6 月	顶层 设计	《关于建设绿色金融改革创新试验区总体方案》	中国人民银行、国家发展和改革委员会、财政部、环保部、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会、中国保	江西省赣江新区、贵州省贵安新区、新疆维吾尔自治区哈密市、昌吉州和克拉玛依市、广东省广州市、浙江省湖州市、衢州市开展绿色金融试点项目。

			险 监 督 管 理 委 员 会	
2017 年 6 月	绿色 保险	《环境污染强制责任保险管理办法（征求意见稿）》	环 境 保 护 部、中国保 险 监 督 管 理 委 员 会	主要规范了强制投保范围、保险责任范围、统一条款与费率监管、费率浮动、责任限额、保险合同、承保、通知义务、合同解除、合同解除通知环保部门、保险期间与续保、投保方式等。
2017 年 6 月	环境 信息 披露	《关于共同开展上市公司环境信息披露工作的合作协议》	环 境 保 护 部、中国保 险 监 督 管 理 委 员 会	该协议旨在共同推动建立和完善上市公司强制性环境信息披露制度，督促上市公司履行环境保护社会责任。

城市是社会经济活动的主要载体，也是资源能源的主要消费者和温室气体排放的主要排放者，是绿色金融的主要着力点。据联合国开发计划署的报告显示，城市消费了全球 $2/3$ 的一次能源，产生了 70% 的碳排放¹⁰，且这一比例还在逐渐增加。根据《国家新型城镇化规划（2014-2020）》，到 2020 年常住人口城镇化率将达到 60% ，而国务院发展研究中心估计到 2030 年中国的城镇化率将有望达到 65% ，这意味着大约还有 3 亿人将移居城市。这给中国城市的绿色低碳发展带来了机遇和挑战。

中国城市在绿色低碳领域的投融资需求巨大。根据不同机构的预测，“十三五”期间中国的绿色低碳投资需求在 6.6 万亿到 14.5 万亿人民币之间。¹¹ 这些需求目前主要来自于有限的财政预算，存在显著的资金缺口。为了确保城市绿色低碳融资需求得到满足，政府需要出台环境和气候政策以明确市场信号，从而引导更多的私人资金投入，同时，金融领域也需要根据环境友好型项目的特征提供创新融资工具，降低绿色项目或者企业的融资门槛。

三、绿色金融发展的挑战¹²

在具体金融工具方面，针对绿色投融资经常面临的期限错配、信息不对称、产品和分析工具缺失等问题，绿色信贷、绿色债券、绿色股票指数和相关

¹⁰ UNDP. Delivering Sustainable Energy in a Changing Climate[J]. 2016.

¹¹ 中国人民大学. 绿色金融改革与促进绿色转型[R]. 2015.

保尔森基金会，能源基金会，中国循环经济协会可再生能源专业委员会. 绿色金融与低碳城市投融资[R]. 2016.

中央财经大学气候与能源金融研究中心. 中国气候融资报告[R]. 2016.

¹² 《推动绿色低碳城市发展》安国俊，柴麒敏，黄禾

衍生产品、绿色发展基金、绿色保险和碳金融等金融工具，在 2017 年及整个“十三五”期间，应逐步形成合力，为雾霾治理、水环境治理、土壤治理、污染防治、清洁能源、绿化和风沙治理、资源利用效率和循环利用、绿色交通、绿色建筑、生态保护和气候适应等绿色治理提供更多融资机遇。

在项目融资方面，对于城市中能源、环保、交通、市政等领域的低碳发展项目特别是公共基础设施的项目，PPP 融资模式在 2016 年已经开始逐步推广，未来应得到更加广泛的使用。政府通过特许经营权、合理定价、财政补贴等公开透明方式，完善收益成本风险共担机制，实现政府低碳发展目标。投资者则按照市场化原则出资，分享低碳项目的投资收益。

在区域和城市绿色低碳发展方面，PPP 引导基金的模式也得到显著发展。2016 年，财政部与国内大型金融机构共同发起设立的 PPP 融资支持基金落地。省级或城市政府也在积极推动，出资成立引导基金，再以此吸引金融机构和社会资本。目前，通过合作成立产业基金母基金的方式引导资金筹集和投向已经取得显著成效，未来产业基金母基金也将在区域和城市的低碳发展方面发挥更大的作用。建立公共财政和私人资本合作的 PPP 模式绿色发展基金，提高社会资本参与环保产业的积极性，是推动绿色基金发展的重要路径。

第二节 城市绿色低碳发展融资探索的必要性¹³

资金短缺是应对气候变化、实现绿色低碳发展的主要短板，加快推动绿色低碳投融资发展是加快推进绿色低碳发展、确保完成“十三五”规划纲要确定的低碳发展目标任务、落实中国在《巴黎协定》下的国家自主贡献承诺的重要政策保障。推动以城市为载体、自下而上创新为特色、投资政策为引导、金融支持为重点的中国特色气候投融资体系建设，通过地方先行先试，建成一批不同类型、不同特色的气候投融资试点，催生一批气候金融和第三方综合服务的新兴业态，培育一批有竞争力的、气候友好型的新兴市场主体，探索一批以点带面的、可持续、可推广的气候投融资发展模式，是现阶段可行的发展路径。

（一）推动城市绿色低碳投融资发展是支撑实现应对气候变化目标的有力保障。我国已提出了到 2030 年国家自主贡献承诺，确定了“十三五”单位国内生产总值二氧化碳排放比 2015 年下降 18% 的目标，这些约束性目标主要通过地区、行业的分解来支撑落实。推动城市气候投融资发展将直接为地方、部门和行业提供减缓和适应气候变化更多支撑和保障。

¹³ 《城市发展气候投融资若干问题的思考与建议》，柴麒敏、祁悦、钟洋、李巍然，国家气候战略中心

（二）推动城市绿色低碳投融资发展是创新应对气候变化金融工具的有益尝试。气候信贷、气候债券、气候基金、气候保险、碳金融等金融工具和服务手段的创新是解决气候投融资面临的期限错配、信息不对称、产品和分析工具缺失、资金供给不足等问题的有效途径，也是规避气候变化对投融资领域带来的潜在风险的重要方式。推动城市气候投融资发展可结合地方实际，在风险可控的前提下为气候金融工具的创新、应用和推广积累丰富经验。

（三）推动城市绿色低碳投融资发展是提高应对气候变化资金力度的积极手段。应对气候变化面临较大的资金缺口，现有的资源和渠道无法满足日益增长的减缓和适应气候变化的资金需求，需要动员、激励更多的公共和私营部门的资金投入。推动城市气候投融资发展有助于调动地方政府和企业的积极性，有利于加大节能减排、低碳能源发展等领域的资金投入。

（四）推动城市绿色低碳投融资发展是增强地方气候投入能力建设的重要途径。提高地方政府和企业对气候投融资的认识，增强地方募集、使用和管理气候资金的能力，是确保地方应对气候变化行动可持续的重要保障。推动城市气候投融资发展有助于地方通过宣传、培训、实操和国际合作等方式，切实提高地方更好地推动气候投融资工作的意识和能力。

第三节 城市绿色低碳发展融资探索的挑战¹⁴

虽然在应对气候变化等相关政策和行动的推动下，城市发展气候投融资开展了不少有益的尝试，但是城市发展气候投融资同样面临很多问题。

一、投融资制度框架欠缺

综合的制度框架，指为保证国家各项政策的顺利执行和各项工作的正常开展，以规则或运作模式规范个体行动的社会结构。制度框架的欠缺是我国开展气候投融资工作面对的首要问题。建立气候投融资政策制度框架需要从宏观和微观两层面出发，与法律、行政、财税、金融等政策体系相呼应。宏观上，气候投融资政策体系要能够为工作的开展提供方向上的战略指导，明确各部委和监管机构各自的职能，促成部门间形成工作合力；微观上，气候投融资政策体系要以应对气候变化行动的资金缺口为导向，为金融系统、监管部门以及项目方在监管体系和工作流程中做出规定，以帮助后续投融资工具达到较好的执行效果。

¹⁴ 《城市发展气候投融资若干问题的思考与建议》，柴麒敏、祁悦、钟洋、李巍然，国家气候战略中心

目前，我国在政策法律层面尚未出台高位政策和相关法律法规，导致市场参与和主体参与气候投融资活动缺乏必要的指导；在行政层面缺乏激励和引导机制，利益相关方的权利保护和义务约束缺乏必要适用准则；在财税层面和金融层面没有对高排放的投资进行惩罚性税收，也没有对引进节能设备或实施节能技术改造，或原本高排放，但采取措施减少排放的用户予以减税奖励或补助，导致社会参与导致友好型产业和项目难以获得银行信贷和其他融资支持，加剧了金融市场在该领域的道德风险，增加了交易成本。

二、融资渠道不畅

融资渠道是为项目输送资金和资源的血管，是资本在形成、集中、组合、运营等各个环节连接链条和通道，涉及所有利益相关方对资金融通过程中的参与。气候类项目融资渠道的不畅通，一部分与其他中小企业融资困境类似，有着大环境的根因，一方面也来源于银行对气候相关项目发放贷款时出现的期限错配。首先，中小企业融资难、融资贵是一个全局性和宏观性的问题，是整体性融资渠道不健全的体现，气候友好型项目的融资困难并非完全来自于社会对气候变化的认识偏差和风险把控欠缺。与大型企业相比，中小企业初始资本不足，财务制度不健全，技术水平和人员素质较低，一旦资金链条断裂或脆弱，企业的生产经营活动会受到沉重打击。受政策的影响，银行对有发展潜力而目前状况并不十分好的，以及复杂的贷款程序和流程，造成了中小企业的融资障碍。中小企业开展气候友好型项目融资难需要企业、银行、政府及信用机构共同努力才能有所改善。另一方面，贷款期限错配也造成了气候类项目的融资过程中的壁垒。投资回收期是指从项目的投建之日起，用项目所得的净收益偿还原始投资所需要的年限。低碳的资产虽然有现金流稳定的优点，但同时也存在投资回收期较长的缺点，不能够而在较短期限内实现资金的周转与循环。然而，中国银行业平均负债期限较短，银行发放中长期绿色贷款容易出现严重期限错配问题，导致银行投放中长期绿色信贷的能力受限。

三、投融资口径标准不明

气候投融资口径标准包括低碳和气候适应性属性的认定标准、气候类产品标准、气候投融资业务管理规范以及信息披露标准等部分。对地方政府来说，完善的统计口径和标准不仅为气候投融资产品的发展提供了指导，也成为了未来相关业务管理和市场监管的重要抓手。完备的口径标准还有助于整合低碳资产，提高低碳投资路径的投资透明度，保证开发和挖掘足够的低碳基础设施项目以达成规划目标。当前，数据信息化建设已经快速步入成熟期，大数据和人

人工智能的发展极大地提高了工作效率，降低了交易成本，为金融行业带来了一场发展革命。然而，气候变化领域依然缺乏标准体系和相应的统计口径，很难适应“大数据”和“互联网+”时代。相关数据获取难度大，信息采集不够及时，来源不可靠，加上后续数据统计与分析的能力有限，气候变化整体数据的科学性和时效性就很难保障。整体数据统计口径的局限性制约了气候投融资数据基础的建立，而相应标准的欠缺影响了后续气候投融资产品和业务的落地和规模化发展。政府和金融系统如何构建气候投融资口径和标准体系将会是较长一段时间内需要思考和解决的问题。

四、资产定价机制缺位

金融的本质是风险管理和价格发现，定价是基于资产属性制定商品和服务价格的策略。金融资产价格由资金时间价值和风险共同决定，价格的高低，影响了供求关系，引导生产与消费，决定着生产者和消费者的经济利益，是调节收入分配的尺度。良好的定价机制以价格自身变动的方向和幅度，传递着市场商品的供销信息，调节着市场的资源配置和收入，成为了政府调节宏观经济的重要抓手。长期以来，我国气候类产权以公共产权为主，外部性问题明显。温室气体被“无价”或者“廉价”排放，其消费的竞争性、有偿性及排他性没有得到充分体现，而气候类资产在促进全社会的低排放和气候适应性转型过程中为带来的经济和环境协同效益没有在价格中得到充分反映。气候类资产定价机制的缺位，影响了市场气候信息的传递，阻碍了气候投融资政策的制定和落实，制约了气候资产负债表的构建。在气候资产价格体系空白的情况下，政府和市场无法对气候类资产存量、消耗、结余(正或负)进行衡量，无法厘清区域内气候资产储量及利用情况，无法正确评估气候变化产品经济发展的贡献，影响了政府和社会决策投资。

气候类资产定价机制的构建需要全社会不同部门的共同参与。一方面是对资产“气候友好型”的程度进行判断和打分，从对气候变化的重视程度、应对气候变化影响管理体系的完善程度，生产生活合规性等方面出发，识别出对社会低排放发展和气候适应性有帮助、社会责任感强的气候类资产，另一方面要从金融产品出发，客观公正地将对气候影响考虑进金融产品的设计、研发、管理、营运质量中，为相关配套扶持政策的落实和金融市场的投资决策提供依据。

五、投融资成本居高不下

气候变化影响和风险通常具有潜伏性和累积性，较难识别和量化，气候友好型项目虽有较好的环境和可持续发展效益，但产生的效益也多以减排贡献为主，因此在进行风险评估和实地勘察时需要的人力、物力和财力都可能高于其他影响和效益高的项目，这些问题不仅加大了金融机构经营风险，而且也造成了项目的经营成本过高。由于回报率不够高，难以吸引足够的社会资本，因此需要一定的财政、金融和监管类的激励机制来降低融资成本或提高项目收益，以帮助投资者达到合理的回报率。

现阶段，我国低碳投资主要依靠传统的国债模式和政府财政支持，一方面无法从根本上解决环境资源的外部性问题，另一方面也无法满足竞争性绿色产业的发展需求。从地方政府层面来看，由于缺乏对地方政绩有所保障的激励机制，部分政府对低碳发展的认识还有偏差，低碳经济导致经济发展政绩滞后的偏见依然存在，地方政府为保证经济发展，为低碳产业融资的执行力度因而大大下降；从企业层面来看，低碳技术和资金激励机制的空缺，导致企业没有动力和实力为低碳发展进行融资和技术研发；从公众层面来看，由于没有相应激励机制对大众消费行为做指导制约了大众低碳消费意识的传播。因此，在中国经济进入产业升级和增长模式转变的背景下，探索政府引导下的、依靠市场机制调节的绿色金融创新机制显得尤为重要；对于金融机构来说，一定的财政激励，直接或间接降低发行成本和发行利率，将会极大鼓励气候相关债券的发行，帮助应对气候变化相关项目成功融资。此外，地方政府在低碳发展过程中扮演着领导者的地位，拥有一套鼓励市场使用低碳产品的激励机制，刺激市场对低碳资源的消费需要，也是对共有财产管控的一种体现。

六、投融资工具创新不足

金融工具，或金融产品是应对气候变化资金融通过程中的重要载体，金融产品是否符合市场需求，是其能否实现可持续交易的关键。灵活开发利用各种各样的金融产品和融资工具，解决了信息不对称、资产定价和风险管理的问题，提高了低碳经济的发展效率。

目前气候投融资产品的设计和开发还处于以概念构建为主的阶段，已推向市场的主要以节能信贷和碳金融产品为主。七省市碳交易试点正式开市以来，各个试点碳市场分别开展了多种形式的碳金融创新，推出了近 20 种碳金融产品，但许多这些在首发后复制和推广性不高，成为了言过其实的“PPT 产品”。此外，气候融资结构也以债权为主，股权融资工具和风险缓释工具的应用还未形成规模，产品覆盖面有限。此外，应对气候变化金融产品不应仅针对企业，还包括个人、家庭，涉及范围广泛，但由于社会和金融系统对应对气候变化领

域的了解有限，银行对中小型企业 and 低碳多样化融资需求考虑不足，对个人和家庭提高应对气候变化适应性金融产品缺乏，从而导致了当前气候投融资产品影响的局限性。

七、投融资风控能力较弱

气候投融资的发展仍处于探索阶段，投资者、金融机构和企业参与全社会向低碳和气候适应型社会转型的过程中既面临一般性的金融风险，也面临应对气候变化相关的未知风险。对金融系统来说，减缓和适应是新的业务领域，业务在推行过程中涉及行业及其广泛、技术非常复杂，在相关信息和数据积累缺乏的情况下，金融机构和项目方在资金的供给和融通过程中风险识别能力弱，进而使得经营过程中存在许多隐患。在风险防范和补偿机制缺位的情况下，风险无法得到有效地控制，在产品设计、业务营销、核保理赔等方面聚集很大的经营风险。气候投融资风险控制体系的缺乏还可能导致滥用政策红利的现象。不法分子可能利用金融行业对应对气候变化领域的知识盲点凭空捏造低碳项目以及相关支撑材料，夸大或分解自身项目规模已多渠道片区信贷或债券资金。再者，可能人为虚构财务数据或制造项目灾害以骗取保险赔偿。有甚者，可能假借以低碳之名误导投资者和金融机构，实际却未将融得资金用于应对气候变化项目。因此，金融系统缺乏对气候变化的风险管控机制，可能导致恶劣行径得不到有效控制，导致金融机构和投资人承受巨额损失，制约整体金融市场的健康发展。

第二章 城市绿色低碳发展融资需求

第一节 我国绿色金融资金的有效需求（2014—2020 年）¹⁵

随着城市规模不断扩张、城镇化率不断提高，在生态环境日趋饱和、资源约束趋紧的时代下，城市规划与发展转向绿色低碳成为城市发展必然道路。可持续能源、环境基础设施建设、环境修复、工业污染治理、能源与资源节约、绿色产品（新能源汽车和绿色建筑）是构建绿色低碳城市的重要领域。国家在多个中长期规划中都对此作出相应的规划，并设立了明确的目标。

根据我国绿色发展和相关规划设立的目标，本节内容按照低需求、中需求、高需求三种场景进行分析，了解我国在绿色低碳城市发展中的融资需求。结果显示，我国在 2014—2020 年绿色金融资金需求总量分别为 12.2 万亿元、19.5 万亿元和 21.6 万亿元。在高需求场景下的年均资金需求为 3.1 万亿元，分别仅占 2014 年国内生产总值、全国金融资金和全社会固定资产投资总额的 4.9%、7.0% 和 6.1%。结果还显示，轨道交通和可再生能源是城市绿色低碳发展资金需求量最高的重要领域，而现实中这两个领域也是在城市层面获得融资最多的项目之一。

绿色金融资金潜在需求转化为有效需求需要完善的政策体系作为保障。最严格的环境保护和监管制度将促进绿色投资需求增加，环境税费改革和财政资金投入将保障绿色投资者有能力承担资金成本，绿色金融工具及其协调管理体系则确保绿色金融资金拥有畅通的融资渠道和较高的利用效率。

一、我国环境质量现状与 2020 年环境治理目标

我国生态环境特别是大气、水、土壤污染严重，已成为全面建成小康社会的突出短板。根据《中国环境状况公报》，2014 年，全国 90% 的城市空气质量未达到新修订标准；61.5% 的地下水监测点位超过可饮用标准；土壤污染调查点位超标率 16.1%，其中耕地点位超标率达到 19%。根据生态环境部发布的《2017 年中国生态环境状况公报》，2017 年，338 个城市中，环境空气质量达标城市比例为 27.2%，超标城市比例为 72.8%；地下水水质为较差级和极差级的监测点占 66.6%，较 2016 年增加 6.5%；112 个重要湖泊（水库）中，水质为劣 V 类的湖泊（水库）数量为 12 个，较 2016 年增加了 3 个。习近平总书记指出，扭转环境恶化、提高环境质量是广大人民群众的热切期盼，是“十三五”时期必须高度重视并切实推进的一项重要工作。

¹⁵ 本节编写作者，马中 陆琼 昌敦虎，《我国绿色金融资金的有效需求（2014—2020 年）》

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（以下简称《“十三五”规划纲要》）提出，以提高环境质量为核心，以解决生态环境领域突出问题为重点，加大生态环境保护力度，提高资源利用效率，为人民提供更多优质生态产品，协同推进人民富裕、国家富强、中国美丽。《“十三五”规划纲要》不仅对环境质量管理、污染控制等方面提出了具体量化目标，也在建立健全资源高效利用机制、创新环境治理理念与体系方面提出了明确的方向与路径。

在环境质量现状下，到 2020 年实现地级以上城市空气质量优良天数比率大于 80%，地表水Ⅲ类以上水体比例大于 70%，劣Ⅴ类水体比例小于 5%，城市、县城污水集中处理率分别达到 95%和 85%，1000 万亩受污染耕地治理、4000 万亩受污染耕地风险管控等目标，实施环境治理与绿色产品项目所需的资金可通过绿色金融渠道获取。本文以 2013 年环境公共服务与绿色产品供给情况为基础，以 2020 年为目标年，分析 2014—2020 年实现不同目标的绿色金融资金需求，为我国发展绿色金融和改进环境政策提供一定的参考。

二、不同情景下我国绿色金融资金需求

我国绿色金融资金需求主要来自可持续能源、基础设施建设、环境修复、工业污染治理、能源与资源节约、绿色产品六个层面，包括可再生与清洁能源（电力）、城镇供水、节能、耕地修复等十六个领域。生态与生物多样性保护、碳封存与碳捕捉、气候变化适应等领域目前尚缺少具体的可量化标准，暂时未纳入绿色资金需求分析框架。

首先，梳理确定上述十六个领域在 2020 年的目标，主要以相关政府部门正式出台的规划为依据。其中，可再生与清洁能源（电力）以《可再生能源中长期发展规划》《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》《国家应对气候变化规划（2014—2020 年）》为依据；生物质能（非电力）根据《可再生能源中长期发展规划》《生物质能发展“十三五”规划》和《全国林业生物质能发展规划（2010—2020 年）》进行分析和预测；节能以《“十三五”规划纲要》的能效目标和《能源发展战略行动计划（2014—2020 年）》为参考；节水以《“十三五”规划纲要》《水污染防治行动计划》《国家农业节水纲要（2012—2020 年）》《全国农业可持续发展规划（2015—2030 年）》等为依据；新能源汽车以《节能与新能源汽车产业发展规划（2012—2020 年）》《电动汽车充电基础设施发展指南（2015—2020 年）》为参考；绿色建筑以《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》和历史数据为基础进行分析预测；耕地修复量以《土壤污染防治行动计划》、《“十三五”规划纲要》和《全国土壤

污染状况调查公报》为基础；工商业场地修复目标根据《土壤污染防治行动计划》、《全国土壤污染状况调查公报》等资料进行预测；地下水修复以《全国地下水污染防治规划（2011—2020年）》为依据；城镇供水根据《“十三五”规划纲要》的城镇化率水平目标、《水利改革发展“十三五”规划》和《水污染防治行动计划》进行预测；城镇排水根据《“十三五”规划纲要》的城镇化率水平目标、《“[十三五](#)”全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》和《水污染防治行动计划》进行预测；城镇生活垃圾处理根据《“十三五”规划纲要》的城镇化率水平目标和《“十三五”全国城市生活垃圾无害化处理设施建设规划》进行预测分析。

对于尚未正式出台规划的领域，2020年目标则根据相关政策文件和研究资料进行预测。其中，城市轨道交通根据《城市轨道交通工程项目建设标准》、《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52号）和历史数据进行预测分析。

表 2.1 中国绿色发展和相关规划设立的目标

重点领域		政策规划	具体目标
可持续能源	清洁与可再生能源（电力）	《可再生能源中长期发展规划》[发改能源（2007）2174号]	提出2020年生物质发电总装机容量达到3000万千瓦（2013年装机容量为850万千瓦）
		《能源发展战略行动计划（2014~2020年）》	到2020年中国风电总装机容量将达到2亿千瓦
		《可再生能源“十二五”发展规划》	2020年中国水电总装机容量达到4.2亿千瓦。 2020年太阳能发电装机容量达到1.5亿千瓦
		《国家应对气候变化规划（2014-2020年）》	到2020年，核电总装机容量达到5800万千瓦

	生物质开发利用（非电力）	《生物质能发展“十三五”规划》	到 2020 年，生物质能基本实现商业化和规模化利用。生物天然气年利用量 80 亿立方米；生物液体燃料年利用量 600 万吨；生物质成型燃料年利用量 3000 万吨。
工业污染治理	中国工业废水治理	《水污染防治行动计划》	到 2020 年，全国用水总量控制在 6700 亿立方米以内；供水管网漏损率控制在 10% 以内，全国万元工业增加值用水量比 2013 年下降 30% 以上； 至 2020 年，中国工业废水实现达标排放； 到 2020 年，七大重点流域水质优良（达到或优于 III 类）比例总体达到 70% 以上，地级及以上城市建成区黑臭水体均控制在 10% 以内
	工业废气治理	《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）	要求燃煤电厂大气污染物排放浓度限值分别达到以下标准：烟尘 20 mg/m ³ 、二氧化硫 100 mg/m ³ 、氮氧化物 100 mg/m ³ ,
		《钢铁烧结、球团工业大气污染物排放标准》（GB28662-2012）	2015 年以后，我国钢铁行业烧结机颗粒物、二氧化硫、氮氧化物的排放浓度限值分别为 50mg/m ³ 、200mg/m ³ 、300mg/m ³

		《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020年）》	到 2020 年，淘汰落后燃煤锅炉 60 万蒸吨（即 42 万 MW）
		《工业领域煤炭清洁高效利用行动计划》	到 2020 年，力争节约煤炭消耗 1.6 亿吨以上
		《大气污染防治行动计划》	到 2017 年，除必要保留的以外，地级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉，禁止新建每小时 20 蒸吨以下的燃煤锅炉；其他地区原则上不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。
		《燃煤锅炉节能环保综合提升工程实施方案》	到 2018 年，新生产和安装使用的 20 吨及以上燃煤锅炉应安装高效脱硫和高效除尘设施；在用 10 吨及以上的燃煤锅炉要开展烟气高效脱硫、除尘改造，积极开展低氮燃烧技术改造示范，实现全面达标排放；推广高效锅炉 50 万蒸吨
	工业固体废物治理	《工业转型升级规划（2011-2015 年）》	单位工业增加值能耗较“十一五”末降低 21% 左右，单位工业增加值用水量降低 30%，单位工业增加值二氧化碳排放量减少 21% 以上；工业化学需氧量和二氧化硫排放总量分别减少 10%，工业氨氮和氮氧化物排放总量减少 15%

		工业绿色发展规划 (2016-2020 年)	工业固体废物综合利用率 (%) 达到 73%
基础设施	城镇供水	《全国城市饮用水水源地环境保护规划》	
		《水污染防治行动计划》	到 2020 年，进一步确保管网漏损率降低至 10%，则至少需将管网改造任务扩展到 2013 年供水管网长度的 1/10
		《水利改革发展“十三五”规划》	到 2020 年，全国新增城乡供水能力 270 亿立方米；全国城市公共供水管网漏损率控制在 10%以内
	城镇排水	《水污染防治行动计划》	到 2020 年，全国所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，县城、城市污水处理率分别达到 85%、95%； 现有城镇污水处理设施在 2020 年底前达到相应排放标准或再生利用要求； 到 2017 年，直辖市、省会城市、计划单列市建成区污水基本实现全收集、全处理，其他地级城市建成区于 2020 年底前基本实现； 地级及以上城市污泥无害化处理处置率应于 2020 年底前达到 90%以上。
		《“ 十三五 ” 全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划 》	“十三五”期间规划新增污水管网 12.59 万公里，老旧污水管网改造 2.77 万公里，

			合流制管网改造 2.88 万公里，新增污水处理设施规模 5022 万立方米/日，提标改造污水处理设施规模 4220 万立方米/日，新增污泥（以含水 80%湿污泥计）无害化处置规模 6.01 万吨/日，新增再生水利用设施规模 1505 万立方米/日，新增初期雨水治理设施规模 831 万立方米/日，加强监管能力建设，初步形成全国统一、全面覆盖的城镇排水与污水处理监管体系
	城市轨道交通	《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）	
	城镇生活垃圾处理的融资需求	《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》	到 2020 年底，直辖市、计划单列市和省会城市（建成区）生活垃圾无害化处理率达到 100%；其他设市城市生活垃圾无害化处理率达到 95%以上。
环境修复	工商业场地修复	《土壤污染防治行动计划》、《建设用地土壤污染风险筛选指导值》	到 2020 年，受污染耕地安全利用率达到 90%左右；到 2030 年，受污染耕地安全利用率达到 95%以上。到 2020 年，轻度和中度污染耕地实现安全利用的面积达到 4000

			万亩；受污染耕地治理与修复面积达到 1000 万亩。
	耕地和地下水修复	《土壤污染防治行动计划》、《农用地土壤环境质量标准》	到 2020 年，污染地块安全利用率达到 90%以上；到 2030 年，污染地块安全利用率达到 95%以上。
		《全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）》	要全面监控典型地下水污染源，有效控制影响地下水环境安全的土壤，科学开展地下水修复工作，重要地下水饮用水水源水质安全得到基本保障
能源与资源节约	节能	《能源发展战略行动计划（2014-2020 年）》	到 2020 年，一次能源消费总量控制在 48 亿吨标准煤左右；
	节水	《水污染防治行动计划》	到 2020 年，全国用水总量控制在 6700 亿吨以内
		《国家农业节水纲要(2012-2020 年)》	到 2020 年，全国农田有效灌溉面积达到 10 亿亩；力争到 2020 年，将全国节水灌溉工程面积占有效灌溉面积的比例提高到 60%以上
		《全国农业可持续发展规划（2015-2030 年）》	到 2020 年全国农业灌溉用水量保持在 3720 亿吨
绿色产品	绿色建筑融资需求	《绿色建筑行动计划》	2011-2015 年期间要完成新建绿色建筑 10 亿平方米

		《建筑节能与绿色建筑发展“十三五”规划》	到 2020 年，城镇绿色建筑占新建建筑比重达到 50%
	电动车融资需求	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020)》	《节能与新能源汽车产业发展规划(2012-2020)》
		《电动汽车充电基础设施发展指南(2015-2020)》	将建成 1.2 万座充换电站以及 480 万个分散充电桩

上述领域的资金需求估算在“低方案”“中方案”和“高方案”三种情景下进行。

资金需求受到建设任务和单位投资成本的影响。十六个绿色发展领域中，部分领域的建设任务目标明确固定，如土壤修复、新能源汽车等，则其“低、中、高”三种情景下的投资需求主要由采用不同技术方案所对应的单位投资成本确定。另一部分绿色发展领域的建设目标及其单位投资成本存在对应关系，特别是环境治理类的项目，执行不同的环境标准则对应不同的单位投资成本。为应对未来更高的环境保护需求，本文为部分环境治理任务设定了超出现状规划目标的“环境无退化标准”，作为“高方案”情景的一部分。全部项目不同情景下的单位投资水平由收集、整理各类规划文件、学术研究资料和行业报告获得。

总体而言，“低方案”情景下的假设可表述为，至 2020 年，全国实现 2013 年（前）提出的各项绿色发展目标（如环境质量标准、污染物排放浓度标准、绿色产品产能或利用总量等），各领域的单位投资水平与 2013 年的水平相同。需要说明的是，该情景下的环境治理（绿色生产）目标无法持续改善环境质量，不能保证实现绿色发展，是我国绿色金融的基本资金需求。

“中方案”情景下的假设为，至 2020 年，全国实现 2015 年（前）修订的各项绿色发展目标；单位投资水平根据相应的规划文件和建设标准确定。

“高方案”情景下的假设为，至 2020 年，全国实现《“十三五”规划纲要》提出的绿色发展目标，部分领域实现无退化的环境质量和污染控制标准；单位投资水平根据相应的规划文件和建设标准确定。

如图 2.1 所示，2014—2020 年，在低方案下，全国共需绿色金融资金 12.2 万亿元；在中方案下，共需绿色金融资金 19.5 万亿元；在高方案下，共需绿色金融资金 21.6 万亿元。

以 2014 至 2020 年间的年均需求计，低、中、高方案所需的绿色金融资金分别为 1.7 万亿元、2.8 万亿元和 3.1 万亿元。

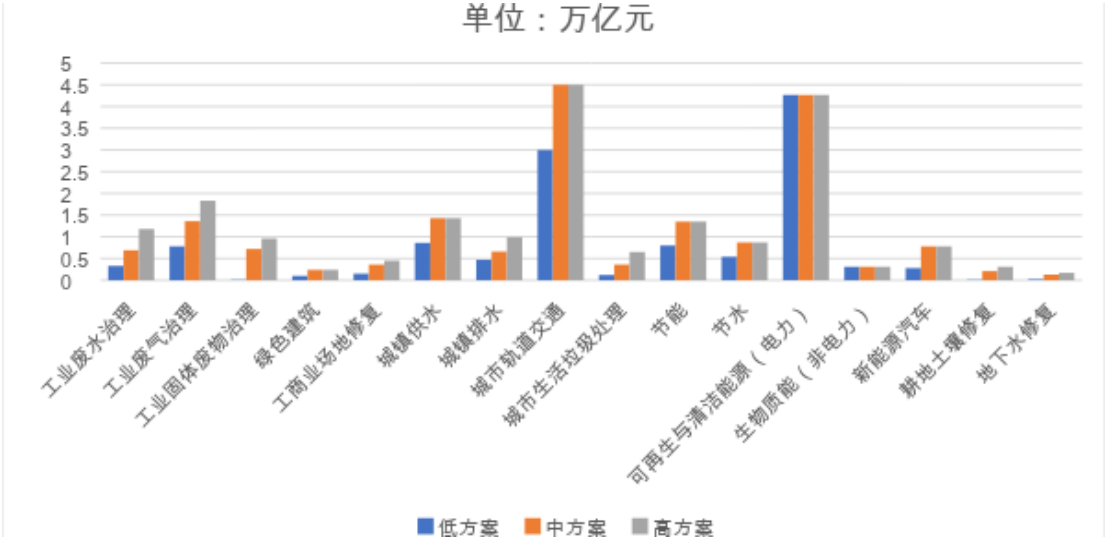


图 2.1 中国（城市绿色低碳发展领域融资需求（2014-2020 年）

三、绿色金融资金供给

绿色金融资金的供给主要依靠财政资金社会融资。我国财政资金的来源主要包括：口径内财政收入（税收和非税收）、国有企业红利、政府基金性收入、新增政府城市债、社会保险预算收入、国有资本经营预算收入等。社会融资来源主要包括：人民币贷款、外币贷款、委托贷款、信托贷款、未贴现的银行承兑汇票、企业债券、非金融企业境内股票融资、投资性房地产、保险公司赔偿等。

近年来，我国财政资金与社会融资余额之和实现迅速增长，2009 年二者之和为 24.5 万亿元，至 2014 年达到 43.7 万亿元，与当年国内生产总值的比重始终保持在 70%左右。上文所述高方案下 2014—2020 年年均绿色金融资金需求 3.1 万亿元，仅为 2014 年财政资金和社会融资余额之和的 7.0%，绿色金融资金供给潜力巨大。

在经济结构调整背景下，社会资本存在一定的投资转型要求。2005—2014 年，我国全社会固定资产投资不断增加，到 2014 年，其投资总量达到 51.2 万亿元，占国内生产总值的比重高达 80%。对钢铁、水泥等高污染、高耗能产业

的过度投资不仅增加了环境污染和能源消耗，同时也形成部分产能过剩，导致边际投资收益下降。

与此同时，2005—2014 年，我国环境污染治理投资总量虽然从 2388 亿元提高到 9576 亿元，但其占全社会固定资产投资的比重始终保持在 2%左右。假设 2015—2020 年，年均全社会固定资产投资保持在 2014 年的水平，上文所述低方案、中方案和高方案的年均绿色资金需求占全社会固定资产投资的比重分别为 3.3%、5.5%和 6.1%，能够在一定程度上吸收社会资金，改善投资结构。

四、绿色金融资金需求有效实现的政策保障

将绿色金融资金需求从理论估算和潜在需求落实为有效需求，需要完善的政策体系作为保障。

第一，严格的环境保护制度是扩大环境保护投资规模的最直接手段。通过进一步修订水、大气、土壤、海洋等环境质量标准，并以环境质量无退化为原则修订污水、废气、固体废弃物等污染物排放标准，制定资源与能源利用效率、清洁生产评价指标体系等措施，能够直接增加污染物减排总量，提高对污染治理和环境修复服务、可持续能源和绿色产品的直接需求。以“大气十条”为例，与执行现行标准相比，实施新修订的 25 项重点行业大气污染物特别排放限值后，氨氮、COD、总铅、颗粒物和 SO₂ 的排放量需分别削减 71.1%、77%、66.7%、89.5%、71%。为实现这一目标所需的资金便成为有效需求。

第二，加强环境监管是确保环境保护制度执行效果的最紧要任务。目前我国部分地区和重点行业依然存在污染物超标排放现象，环境监管不足将使污染者的违法收益大于其落实绿色投资的获益，导致各类约束性环境标准形同虚设。实现绿色金融的资金需求，需要积极落实《“十三五”规划纲要》的相关要求，建立省以下环保机构监测监察执法垂直管理制度，建立全国统一的实时在线环境监控系统，健全环境信息公开制度；严格执行新《环境保护法》，形成持续、稳定环境责任追究机制；提高排污者的违法成本，促使其将污染治理、环境修复、清洁生产等目标转变为切实行动和迫切需求。

第三，环境资源价格税费政策改革是推动绿色金融体系良性运转的最根本前提。环境损害与环境资源利用的合理定价（费率、税率制定）是利用经济杠杆提高环境资源利用效率的重要条件，也是绿色金融资金获得合理投资收益的根本前提。在现行资源与环境税费政策基础上，需要加快推进环境保护税立法和资源税费改革，将高耗能、高污染产品纳入消费税等征收范围，对绿色产品实行税收减免优惠；修订排污费征收办法，其征收标准不应低于污染处理和处置成本；全面实行供水、污水处理、用电、燃气、生活垃圾处理等费用的（工

业、生活）分类定价、阶梯定价和超额累进加价制度；推进农业用水价格综合改革，研究农业面源污染排污收费制度。

第四，财政资金支持与引导是提供基本环境保护服务、鼓励社会资本共同参与绿色金融的最有力保障。需要中央财政对属于中央事权的环境保护项目加大支持力度，合理承担部分属于中央和地方共同事权的环境保护投资，并向欠发达地区和重点地区倾斜。需要地方财政重点投入生态修复、饮用水水源地保护、污染治理、环境基础设施建设与运营、环境污染应急处置等区域性项目。需要国家、省级两级财政对环境监管能力建设及运行费用予以充分保障。同时，需要以财政资金为基础，与社会资本共同设立国家和地方各级绿色发展基金，针对各类大中型、中长期、战略型、示范性绿色项目进行投资；以财政基金为担保，通过债权、股权、排污权质押等方式进行绿色项目融资；通过环境绩效合同服务、特许经营等方式，积极鼓励社会资本加大环境保护投入。

第五，绿色金融工具是实现绿色金融需求的最有效渠道。绿色金融资金需求与供给的高效匹配，有赖于绿色金融工具的创新与发展，其中，既包括传统金融工具及其衍生品“绿化”，如绿色基金、信贷、债券、股票，环境 ABS 等；同时包括环境金融工具的创新，如环境责任保险、污染物和二氧化碳排放权交易、绿色 PPP 融资等。

第六，绿色金融管理与协调机制是促进绿色金融发展的最基础支撑。我国的绿色金融体系尚处于起步阶段，在管理与协调机制方面存在部分不足乃至空白。推广绿色金融工具的应用，需要环境信用评级、绿色信贷利率分级、环境保险费率设计、环境风险评价与控制、绿色技术与产品评估等复合型专业金融服务。绿色金融的发展，更需要在环境监管部门、金融监管部门、金融机构与融资方之间建立有效的环境信息与金融数据共享平台，以便在环境信用评级、资金发放使用、绿色绩效审核等方面实现严格管理与高效协调。2015 年，中国人民银行推出的银行间绿色金融债券，以《绿色债券支持项目目录》为基础，将环境效益作为债券发行审批和绩效评估标准，是绿色金融推广阶段有益的引导和示范。

结语

在《“十三五”规划纲要》及相关政策制定的目标下，我国面临着环境治理、生态保护与绿色发展的重大机遇，绿色金融的资金需求是现实而迫切的需求。最严格的环境保护和监管制度将促进绿色投资需求增加，环境税费改革和财政资金投入将保障绿色投资者有能力承担资金成本，绿色金融工具及其协调管理体系则确保绿色金融资金拥有畅通的融资渠道和较高的利用效率。在绿色发展的共同目标下，环境、财政、金融等部门和其他社会各界需要进一步形成

共识，以强有力的政策和创新性的工具加以引导、规范，确保绿色金融的发展达到预期目标与效果。

主要参考文献

[1]李晓西, 夏光. 中国绿色金融报告 2014[M]. 北京: 中国金融出版社, 2014.

[2]习近平. 关于《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》的说明[J]. 求是. 2015(22): 20-27.

[3]张承惠, 谢孟哲. 中国绿色金融: 经验、路径与国际借鉴[M]. 北京: 中国发展出版社, 2015.

第二节 中国城市绿色低碳发展融资需求预测

中国城市要实现绿色低碳发展，必须优化产业结构、能源结构、交通结构和城市布局，具体的节能、减排、技术升级措施需要落实到工业、建筑、交通、能源、基础建设等多个领域。充足、稳定的资金投入和灵活、合理、高效的资金使用机制，是确保城市低碳建设顺利进行的关键保障。

多家研究机构分别对中国城市低碳发展的投资需求作出预测：

1. 可持续发展国际研究所（IISD）和联合国环境署（UNEP）的预测

IISD 和 UNEP 的联合研究预计，2015 年到 2020 年期间，中国需要在清洁能源、工业节能、建筑节能、交通节能、能效提升及环境污染控制等主要绿色领域年均投入约 2.9 万亿人民币¹⁶，即总投入约为 14.5 万亿人民币。图 2.1 展示了 UNEP 报告对十三五期间各低碳发展领域投资需求的预测。城市基础建设和能源发展始终是低碳发展投资的前两位，工业方面的投资需求逐步减少，而交通低碳投资需求明显增长。

¹⁶ IISD, UNEP. 《绿化中国金融体系》. 2015. <https://www.iisd.org/library/greening-chinas-financial-system>

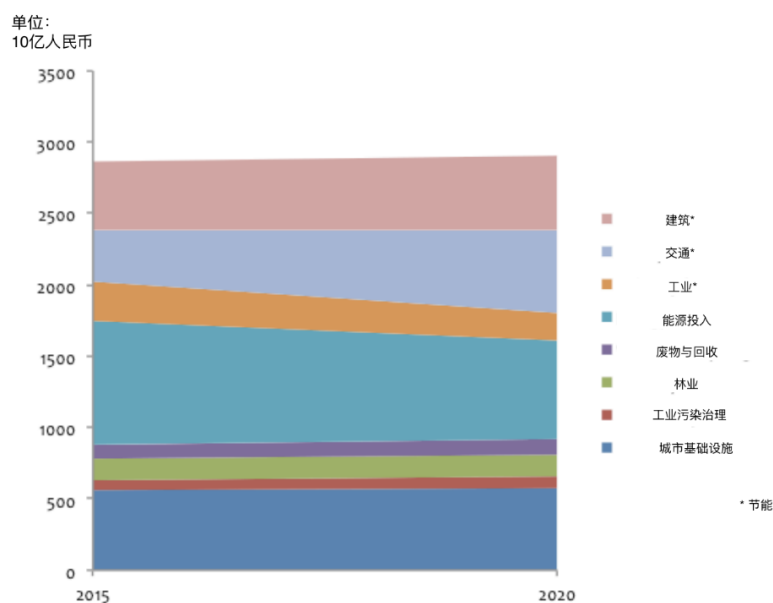


图 2.2 十三五期间各领域绿色低碳发展投资需求

来源：绿化中国金融体系 2015¹⁷

2. 保尔森基金会、能源基金会（中国）和中国循环经济协会可再生能源专业委员会的预测

《绿色金融与低碳城市投融资》报告预计，十三五期间中国低碳城市建设需要在低碳建筑、绿色交通和清洁能源三大行业投入总额约为 6.6 万亿元人民币的资金，这一数字不包括城市以外以及其它领域的绿色投资。¹⁸表 2.1 展示了该研究关于各低碳领域投资需求的估算结果。

表 2.2 中国城市低碳发展建筑、交通、清洁能源投资需求¹⁹

	项目类型	项目规模	投资需求（单位：十亿人民币）	投资需求（单位：十亿美元）
建筑能效	新建绿色建筑	308000 万平方米	224.8	34.58
	既有建筑改造	208000 万平方米	1426.2	219.42
绿色交通	轨道交通	3000 千米	2400	369.23

¹⁷ IISD, UNEP. 《绿化中国金融体系》. 2015. <https://www.iisd.org/library/greening-chinas-financial-system>

¹⁸ 保尔森基金会、能源基金会（中国）和中国循环经济协会可再生能源专业委员会. 2016. 绿色金融与低碳城市投融资

¹⁹ 绿色金融工作小组. 2015. 构建中国绿色金融体系.

	公共汽车	181000 辆公共汽车	627.1	96.48
	电动车	480 万个充电桩	132	20.31
	自行车	171350 辆自行车	0.86	0.13
	城市道路	64600 千米	1292.1	198.78
清洁能源	分布式光伏	64000 兆瓦	500	76.92
	总计		6603.06	1015.85

3. 绿色金融工作小组的预测

中国人民银行研究局与联合国环境署可持续金融项目联合发起的绿色金融工作小组研究指出，“十三五”期间，要达到国家规划的改善环境的目标，中国在环保、节能、清洁能源和清洁交通等领域的年均投资需求分别至少达到 8000 亿元、2000 亿元、5000 亿元、5000 亿元，年均总投资至少为 GDP 的 3%，即 2 万亿元²⁰，“十三五”总投入至少为 10 万亿人民币。

4. 中央财经大学的预测

中央财经大学将中国气候融资需求分为三个阶段：1）早期投资阶段（2020 年前），预计每年资金需求增速超过 4%，直到 2020 年达到资金需求峰值 2.56 万亿元人民币，相当于当年度 GDP 的 1.79%；2）平稳投资阶段（2020-2030 年），每年投资规模稳定在 2.5 万亿元人民币左右，到 2030 年资金需求为 2.52 万亿元人民币，相当于 GDP 的 1.8%；3）投资收益阶段（2030-2050 年），该阶段资金需求将快速下降，到 2050 年资金需求降低为 1.50 万亿元人民币。²¹十三五期间的气候融资总需求约为 11.3 万亿人民币。

5. 中国环境与发展国际合作委员会（CCICED）预测

CCICED 课题组对包括可持续能源、基础设施建设、环境修复、工业污染治理、能源与资源节约、绿色产品六大领域的绿色融资需求进行测算，在低、中、高三个方案下，2014 年到 2020 年期间的绿色融资需求分别为 14.6 亿元到 30 亿元之间。本研究的测算范围大于低碳融资的范围，例如环境修复和工业污染治理关注更加广泛的环境影响，因此本研究的测算结果显著大于其他几项研究。²²若减去环境修复和城镇供水、排水等与碳排放关联相对较弱的投资，则 2014 年到 2020 年期间的绿色融资需求约为 9.7 亿元到 17.4 亿元。

²⁰ 绿色金融工作小组. 2015. 构建中国绿色金融体系.

²¹ 中央财经大学气候与能源金融研究中心. 2016. 2016 中国气候融资报告.

²² 国家统计局 2015 年数据. <http://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01&zb=A0101&sj=2015>

综上，在不同估算范围下，十三五期间中国的低碳投资需求约为 6.6 到 14.5 万亿人民币。中国共有 334 个地级市²³，相当于每个地级市在十三五期间平均需要投入 198 到 434 亿元，用于城市低碳建设。假设十三五期间，36 个主要城市均以 GDP 的 3% 投入绿色低碳产业，各城市需要投入的资金如图 2.2 所示，总和约为 5.3 万亿元。

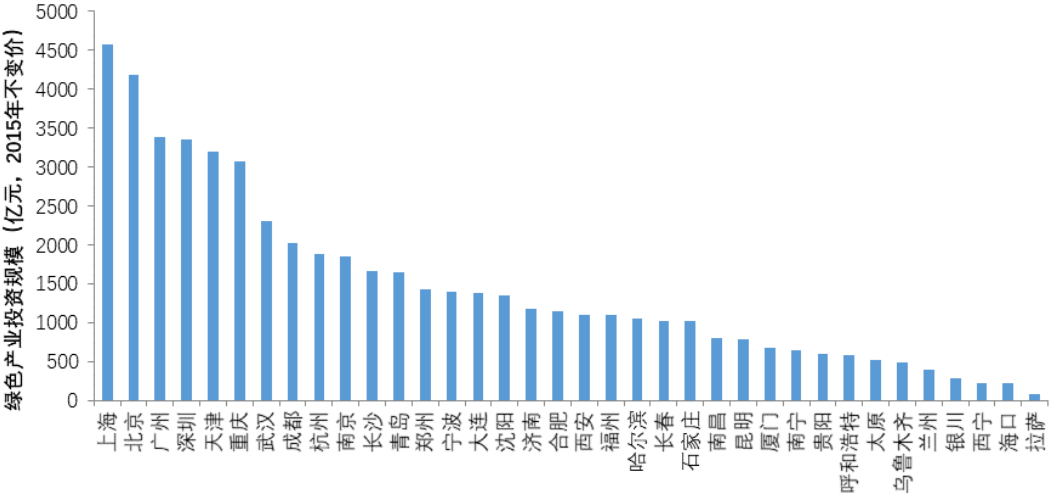


图 2.3 主要城市绿色产业投资规模粗算²⁴

²³ 中国环境与发展国际合作委员会. 2015. 绿色金融改革与促进绿色转型研究.

²⁴ 数据来源：作者根据国家统计局公布的主要城市 2015 年地方生产总值数据，以及各城市十三五规划设定的经济增速，计算得到十三五期间各城市的 GDP 累计总数，乘以绿色金融工作小组报告预测的国家绿色产业投资量占国家 GDP 的比例粗略估算各城市的绿色产业投资规模。

第三章 城市绿色低碳发展融资渠道²⁵

融资是一种筹集资金的方式，而投资则是一种利用资金的方式。低碳投融资指相关主体通过特定的融资方式和渠道融得所需资金并将其投入到低碳领域的行为，具体可分为低碳融资和低碳投资。笔者认为，低碳投融资是一个完整的过程，低碳融资和低碳投资是紧密联系又相互交叉，只是同一行为针对不同主体而言。拿企业向银行贷款为例，从企业角度来说，是融资，需要融入资金进行节能减排；但从银行来说，是投资，贷款给这些企业的目的是获取一定的收益，即便是政府投资低碳项目也期望获得社会效益，如保护环境等。对于其研究，我们一方面要从这两个角度着手，另一方面还要对这两者的联系、作用加以分析。因此，为了简便，本文对低碳投资和低碳融资概念不做区分。

发展碳减排事业的资金来自于各个融资渠道，不同的渠道由于资金来源、资金性质不同，对于使用对象、使用方向、使用成本的要求也有所不同。本章阐述了中国低碳投融资各渠道的投资项目、规模、作用和特征，旨在摸清目前低碳领域的资金供给情况并重点对实现 2030 年碳减排目标的资金缺口问题进行了分析，为进一步拓宽融资渠道提供参考和借鉴。

企业融资方式按照资金来源不同可划分为内源融资（Internal Financing）和外源融资（External Financing）。较内源融资而言，外源融资资金来源更广泛，方式更多样，使用上更灵活方便，可以满足融资者各种各样的需求，故本章仅研究外源融资。

第一节 政府与开发性金融机构

一、财政投入

国家财政预算资金通过预算投入、补贴、转移支付、税收优惠等政策工具支持应对气候变化的行动。政府财政发挥“四两拨千斤”的作用，积极引导社会资本投资节能减排领域，涉及建筑、交通、电力等行业。根据 2014-2016 年全国一般公共预算支出决算表，剔除环境、能源等管理事务支出以及政府补助、补贴等支出，得到中央和地方政府的绿色投资分别为 3,169.26 亿元、3,405.24 亿元、4,005.18 亿元，包括污染防治、污染减排、能源节约利用、可再生能源等²⁶。其中用于污染防治的财政资金占比最高，分别达到 34.22%、38.59%和 36.14%；其次是能源节约利用方面。

²⁵ 本章执笔：马晓明，北京大学

案例执笔：绿色创新发展中心

²⁶ 数据来源：

2014 年全国一般公共预算支出决算表 http://yss.mof.gov.cn/2014czys/201507/t20150709_1269855.html;

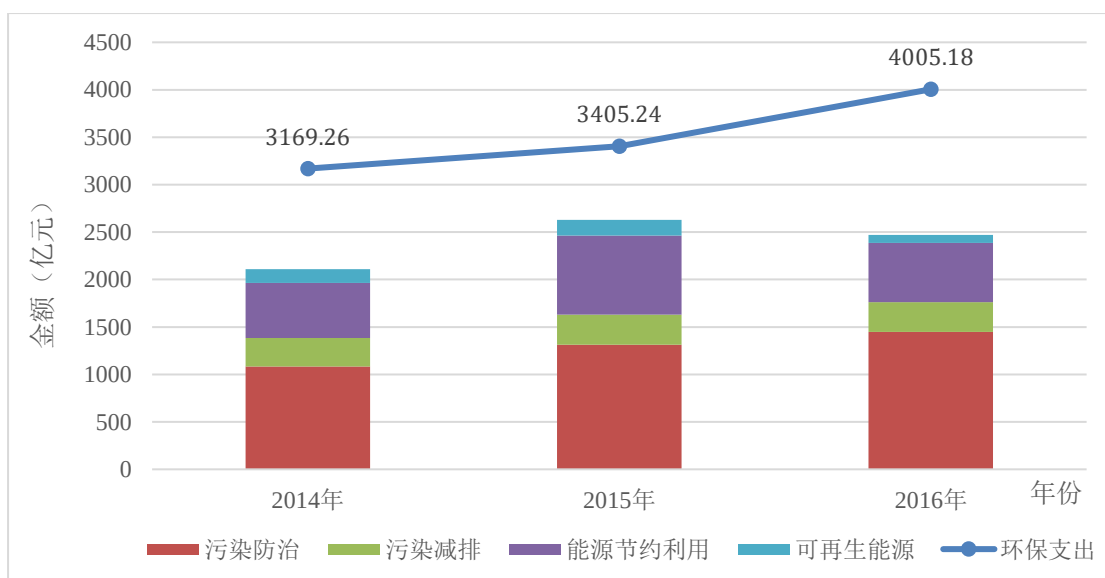


图 3.1 2014-2016 年中央和地方政府节能绿色投资支出情况

二、政策性银行

相对商业银行而言，政策性银行不以盈利为主要目的，在一些商业银行从盈利角度考虑不愿融资或其资金实力难以达到的领域又或者是一些投资规模大、周期长、经济效益见效慢的项目上能够发挥自身优势，但目前三大政策性银行还没有将气候影响作为开展业务的重要考虑指标。

（1）国家开发银行

国家开发银行是我国的开发性金融机构。相对传统金融模式，开发性金融作为联接政府与市场的桥梁纽带，拥有更高的效率和能力，将金融目标与低碳发展的社会目标相结合，以长期、大额、稳定的融资支持，将低碳金融这一新兴的投融资领域培育成商业可持续领域，实现金融与经济、社会、环境的共同发展。

近年来，国开行大力支持海上风电、生态型光伏发电、垃圾发电等新能源和可再生能源项目，推动建设生态文明社会。“十二五”时期，国开行在新能源和可再生能源领域累计发放贷款超过 3000 亿元，累计支持境内新能源项目超过 1000 个，是中国新能源行业的主力融资银行。与工业和信息化部签署《共同推动“中国制造 2025”战略合作协议》，“十三五”期间，国开行将为“中国制造 2025”战略实施提供不低于 3000 亿元融资支持。

2014-2016 年末，国开行绿色信贷余额分别为 14,000 亿元、15,700 亿元、15,716 亿元，占贷款余额总额的 18.0%、17.1%、15.3%；2014-2016 年，绿

2015 年全国一般公共预算支出决算表 http://yss.mof.gov.cn/2015js/201607/t20160720_2365732.html;
2016 年全国一般公共预算支出决算表 http://yss.mof.gov.cn/2016js/201707/t20170713_2648981.html。

色投资及节能减排贷款发放额分别为 1,672 亿元、1,918 亿元、2,319 亿元，主要投资领域为流域、城市环境综合治理，工业污染治理和资源综合利用，清洁能源和十大节能工程²⁷。

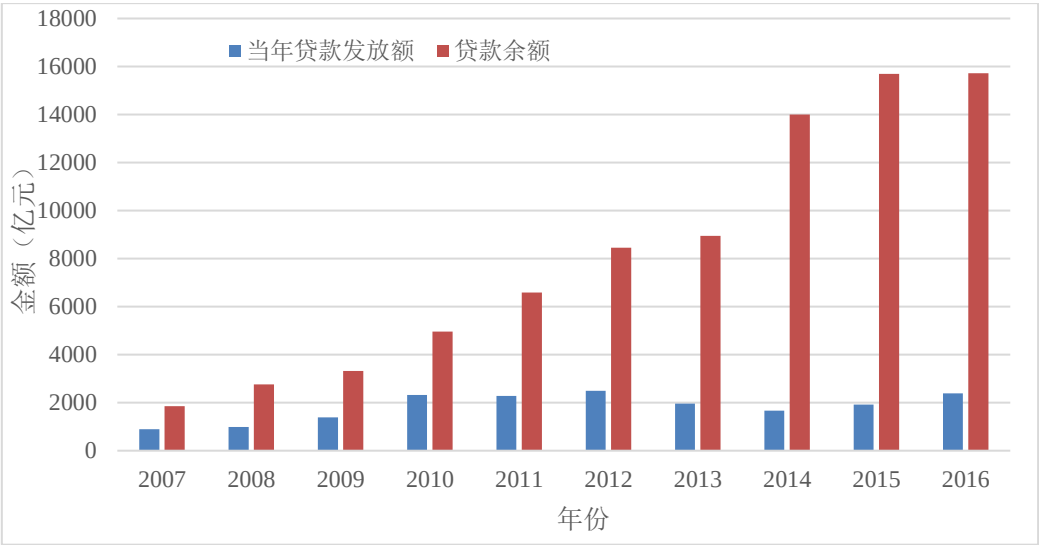


图 3.2 2007-2016 年国家开发银行绿色投资及节能减排贷款

27 资料来源：2014-2016 年《国家开发银行年度社会责任报告》

案例：国开行支持绿色债券发行，助力清洁低碳项目建设

2017年2月21日，国开行在全国银行间债券市场发行了首期50亿元人民币绿色金融债券。该绿色金融债券计划采用5年期固定利率品种，以中国人民银行债券发行系统公开招标的方式发行，后续将在额度内连续增发，并将推出面向个人零售的柜台绿色金融债券。同时，本期债券将是首单采用预发行模式的绿色债券，市场投资人可在2月16日至20日的发行前3个工作日内通过银行间债券市场本币交易系统开展预发行交易，提前实现交易及定价。

在募集资金用途上，本期绿色债券以大气污染防治为专题，包括节能、清洁交通、清洁能源三个类别，共9个项目，具体有：红岛—胶南城际轨道交通工程、北京市轨道交通19号线工程、大连市轨道线路延伸工程（PPP项目）、福建永泰抽水蓄能电站项目、EVCARD电动汽车租赁项目、天津市武清区“煤改电”工程（3个项目）以及辽宁抚顺热电厂“上大压小”项目，均涉及大气污染防治指标。

减碳效果

根据国开行绿色信贷项目环境效益系统测算及第三方评估机构普华永道中天会计师事务所专业认证评估，预计可量化减排量为：13.7万吨二氧化碳、591.5吨悬浮颗粒物、1584.5吨二氧化硫、351.5吨氮氧化物，节能5935.8吨标准煤、节水70.3万吨。

案例启示

国开行绿色债券发行紧扣政策导向，侧重具有多重环境效益的领域，一笔投资可同时实现减低碳排放和减缓大气污染等多重效果，并基于专业第三方测算，获得对项目减排效果的事前判断，有助于项目执行效果的最终评估。

案例：国开行为绿色环保企业提供融资

2017年7月18日，国开科技创业投资有限责任公司、国家开发银行股份有限公司北京市分行、北京三聚环保新材料股份有限公司、上海海通创新尊鸿投资管理有限公司在京签署投资联动战略合作协议，以加快实施创新驱动发展战略，支持和推动绿色低碳产业发展。合作各方表示，该投资联动战略合作协议签署后，将发挥各自优势开展合作并共享资源，推动国开行、国开科创及国开金融等各个板块合作，积极创新投融资模式，为三聚环保提供一揽子金融解决方案，支持企业绿色低碳发展；国开行和国开科创共同支持三聚环保的创新科技成果转化项目，国开科创和开行北分与三聚环保共同推进项目实施落地；发挥国家开发银行的优势资源，为各方投资联动项目提供全国发展机会；国开科创与海通创新尊鸿共同筹划设立绿色低碳产业基金，为三聚环保在绿色低碳产业和生物质综合利用领域的发展提供支持。

案例启示

国开行为绿色低碳企业提供的支持不局限于直接融资，其金融创新能力、遍布全国的资源网络等都将为低碳企业发展提供巨大帮助。

案例：“绿色债贷基组合”支持低碳城市绿色基础设施建设

背景介绍

“债贷基组合”融资模式，是指由主承销商担任综合融资协调人，为发行人统筹安排专项发展基金、中长期贷款和信用债三类资金的期限和金额，同时满足重大基础设施建设项目资本金的债务融资需求。“债贷基”是由国家开发银行首先在市场推出的创新组合融资模式，主要针对国家重点建设项目，将国开发展基金或国开金融下属基金、国开行中长期项目贷款以及国开行主承销债券有机结合。

根据绿色债务融资工具要求，募投资金专款专用，设立专门的资金监管账户，确保资金全部用于绿色项目，包括项目建设、偿还项目贷款和补充项目营运资金等。这一点与“债贷基组合”要求募集资金专户封闭式管理、统筹安排各项来源资金运用，根据项目建设进度，全过程、全方位动态监控“债贷基组合”产品资金使用情况等具有一定相似之处。

将债券募集资金与国开发展基金、国开行中长期信贷资金统筹同步监管和运用，有助于为绿色债务融资工具提供增信，提高绿色项目资金整体安全性和使用效率。在增强投资人信心、防范债券违约风险的同时，支持绿色项目建设，减少温室气体和大气污染物排放，实现城市绿色发展。

项目内容

2016年10月25日，由国家开发银行主承销并担任综合融资协调人的武汉地铁集团有限公司“绿色债贷基组合”中期票据成功发行。该期债券期限为15年期（5+5+5），票面利率为3.35%，募集资金将全部用于武汉市轨道交通建设和偿还绿色贷款。

本次发行的“绿色债贷基组合”债券是银行间市场和国内市场首单包含绿色概念和“债贷基组合”结构设计的债券，不仅在募投项目选择上严格参照中国金融学会绿色金融专业委员会发布的《绿色债券项目支持目录（2015版）》，还通过统筹设计，全面整合债券、贷款、股权基金等资源，对项目资金来源、运用及偿还进行统一管理。本期债券着力点是支持绿色领域重大项目建设，同时对筹集资金“借、用、还”统一管理，注重风险防控。

此外，发行人武汉地铁集团已与国开行湖北省分行签署了本期中期票据资金账户开立和监管协议，将采取专户资金监管模式对用于项目的募集资金进行监管。通过全程监控项目进展，根据发行人现金流情况协助发行人合理安排还款计划，避免出现债务集中到期、还款现金流不足的情况。

减碳效果

据中债资信评估测算，本期债券募投项目投运后，年均可节省1.7万吨标准煤，减排温室气体（二氧化碳）4.2万吨，降低氮氧化物排放量125.5吨、一氧化碳915.4吨、挥发性有机物294.3吨、二氧化硫5吨、PM10 6.20吨，节能减排效果明显。

案例启示

“债贷基”融资模式可以为轨道交通等大型基建项目提供充足融资，有效缓解地方政府的资金压力。该模式按照“三统筹、两配套、一落地”的核心理论，统筹安排资金来源、运用和偿还，以重大项目为建设、运营载体，通过全流程专户封闭式管理，提高项目资金整体安全性和使用效率。

（2）中国进出口银行

在推行绿色信贷和绿色发展方面，中国进出口银行引进国际金融机构优惠贷款，对以节能减排与新能源为主要内容的碳金融业务提供了资金支持。2014年-2016年，中国进出口银行投向上述领域的贷款余额增量分别约为 96.4 亿元、236.83 亿元和 160.86 亿元。2016 年，进出口银行继续加大对绿色农业开发、资源循环利用、垃圾处理及污染防治、可再生能源及清洁能源、绿色交通运输、节能绿色投资服务、工业节能节水绿色投资等领域项目的支持力度。截至 2016 年末，进出口银行节能绿色投资项目与服务贷款余额比 2015 年末增长 21%。另一方面，银行拓宽绿色金融资金来源渠道，成功发行了 10 亿元绿色金融债券，这是政策性银行发行的第一只绿色金融债券²⁸。

（3）中国农业发展银行

中国农业发展银行的绿色信贷主要支持农业和农村经济绿色投资发展项目，包括水土保持、生态环境、资源节约、清洁能源、循环经济等。2014-2016 年，农发行对节能绿色投资领域分别发放贷款 175 亿元、141.45 亿元和 622.48 亿元，主要支持节水改造骨干工程、农村生活污水治理工程建设项目、田间高效节水灌溉等民生水利项目，对农民基本生活条件保障、村庄环境整治和宜居乡村建设提供支持²⁹。

三、政策性基金

与气候变化相关的政策性基金已经尝试从不同角度对私人投资低碳领域起到促进作用，但还没有形成完善的引导私人资本的框架体系，其中最主要且最重要的是清洁基金（CDM 基金）。CDM 基金是我国也是发展中国家首次建立的国家层面的专门应对气候变化的政策性基金。作为财政支持低碳发展的创新资金机制，CDM 基金旨在配合财政主渠道，发挥种子资金撬动作用，动员全社会参与和支持碳减排事业。

CDM 基金的使用方式主要有赠款和有偿使用。通过赠款国家、地方、行业的应对气候变化政策制定、试点示范、公共宣传和国际合作等活动；通过有偿使用方式，支持有益于改善气候变化的产业活动。此外，还通过银行存款、购买国债、金融债和高信用等级企业债等形式开展理财活动。

在赠款方面，截至 2016 年底，清洁基金累计安排 11.25 亿元赠款资金，支持了 522 的赠款项目。图 3.3 给出了 2008-2016 年清洁基金赠款支持项目的领域分布。

²⁸ 资料来源：2014-2016 年《中国进出口银行年度报告》

²⁹ 资料来源：2014-2016 年《中国农业发展银行年度社会责任报告》

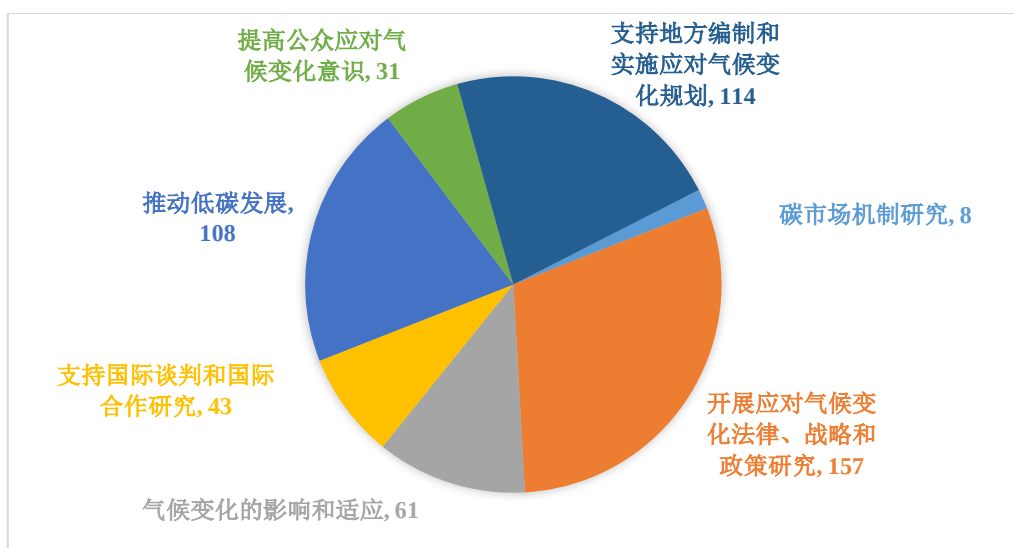


图 3.3 2008-2016 年 CDM 基金赠款支持领域分布图

就有偿使用而言，自 2011 年开展委托贷款业务以来，CDM 基金已审核通过了 246 个项目，覆盖全国 26 个省（自治区、直辖市），安排贷款资金 148.68 亿元，撬动社会资金 792.68 亿元，且两者数额均逐年增长，如图 3.4 所示。截至 2016 年末，项目预期累计年碳减排（或碳减排潜能）总量达 4,828.39 万吨二氧化碳当量。增长量在 2012 年达到新高之后，此后数量呈现下降趋势，如图 3.5 所示。

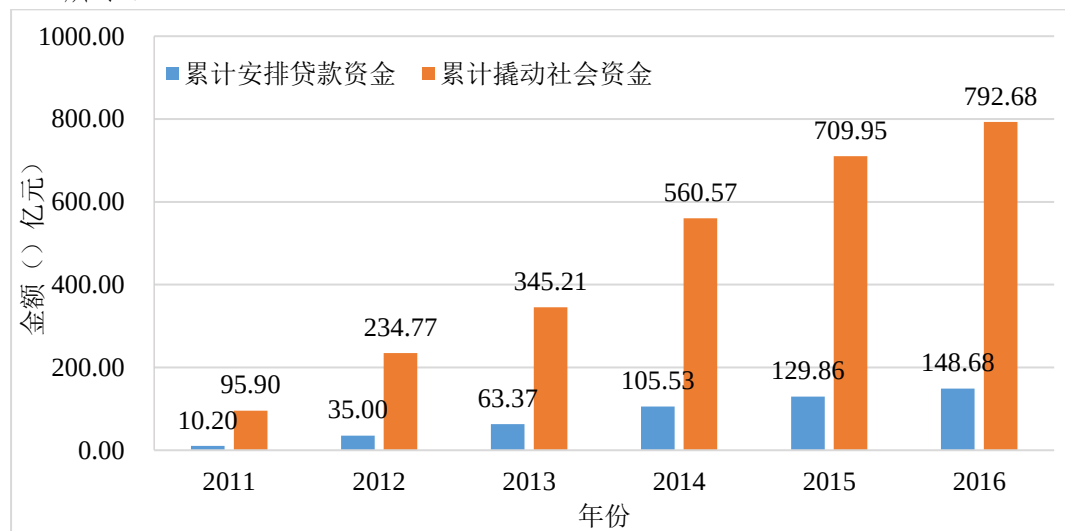


图 3.4 2011-2016 年委托贷款支持项目投入资金与撬动社会资金情况

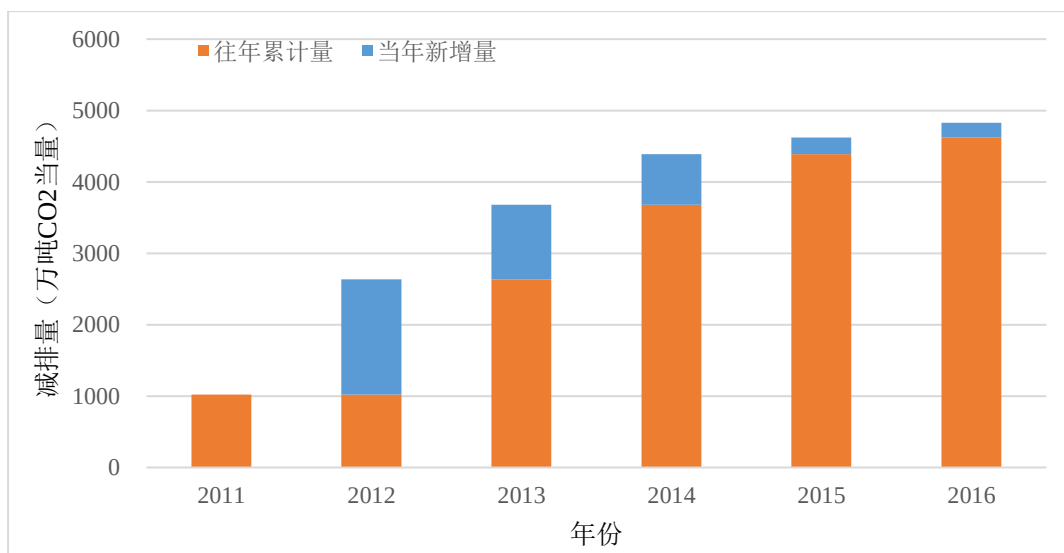


图 3.5 2011-2016 年委托贷款支持项目的年碳减排或碳减排潜能总量

2014 年，CDM 基金审核通过了 58 个清洁贷款委托项目，其中包括创新合同能源管理（EMC）贷款模式，成功开展首个 EMC 贷款项目，所有项目贷款金额共计 42.6 亿元，撬动社会资金 228 亿元；2015 年安排 24.33 亿元贷款资金，支持了 17 个省（市、）的 42 个清洁发展委托贷款项目，撬动社会资金将近 150 亿元，项目年碳减排量为 212.54 万吨二氧化碳当量。2016 年度，CDM 基金共拨付 168 笔赠款项目资金 1.21 亿元；审核通过了 36 个委托贷款项目，贷款金额合计 18.82 亿元，撬动社会资金 82.73 亿元，项目涉及市政基础和区域能源建设、绿色公交、森林碳汇、废弃资源回收利用、高新产品制造等多个与国家应对气候变化工作密切相关行业³⁰。

第二节 商业银行

商业银行在社会经济活动中起着汇集闲散资金、调剂资金余缺、优化资源配置和产业结构的重要作用。绿色金融是银行履行社会责任的最佳领域，目前，国内商业银行基本都开展了碳金融相关业务，形成了绿色信贷、绿色债券、绿色基金等多元化服务体系，以绿色信贷为主，以中间业务为辅。

一、绿色信贷

绿色信贷是指利用借贷手段推进节能减排的一系列政策、制度安排及实践。国际上判断绿色信贷的标准是赤道原则。2007 年，国家环境保护总局、中国人民银行和银监会联合颁布《关于落实绿色投资政策法规防范信贷风险的意

³⁰ 数据来源于《中国清洁发展机制基金 2014 年报》、《中国清洁机制发展基金 2015 年报》、《中国清洁机制发展基金 2016 年报》

见》，标志着中国绿色信贷政策的正式启动。2014 年，银监会印发《绿色信贷实施情况关键评价指标》，并在《银行业金融机构绩效考评监管指引》中设置社会责任类指标，组织 21 家主要银行业金融机构开展绿色信贷实施情况自我评价工作。根据银监会绿色信贷统计口径，绿色信贷包括两部分：一是支持节能绿色投资、新能源、新能源汽车等三大战略性新兴产业生产制造端的贷款；二是支持节能绿色投资项目和服务的贷款，包含：绿色农业开发项目，绿色林业开发项目，工业节能节水绿色投资项目，自然保护、生态修复及灾害防控项目，资源循环利用项目，垃圾处理及污染防治项目，可再生能源及清洁能源项目，农村及城市水项目，建筑节能及绿色建筑项目，绿色交通运输项目，节能绿色投资服务项目，采用国际惯例或国际标准的境外项目，共 12 大项目类型。

根据《2016 年度中国银行业年度社会责任报告》：截至 2016 年末，21 家主要银行业金融机构的绿色信贷余额为 7.51 万亿元，较年初增长 7.1%，占各项贷款余额的 8.83%。其中，节能绿色投资、新能源、新能源汽车等战略新兴产业贷款余额为 1.70 万亿元，节能绿色投资项目和服务贷款余额为 5.81 万亿元。2014 年-2016 年末，21 家国内主要银行节能绿色投资项目和服务贷款不良率分别为 0.20%、0.42%、0.49%，信贷质量整体良好，不良率处于较低水平。

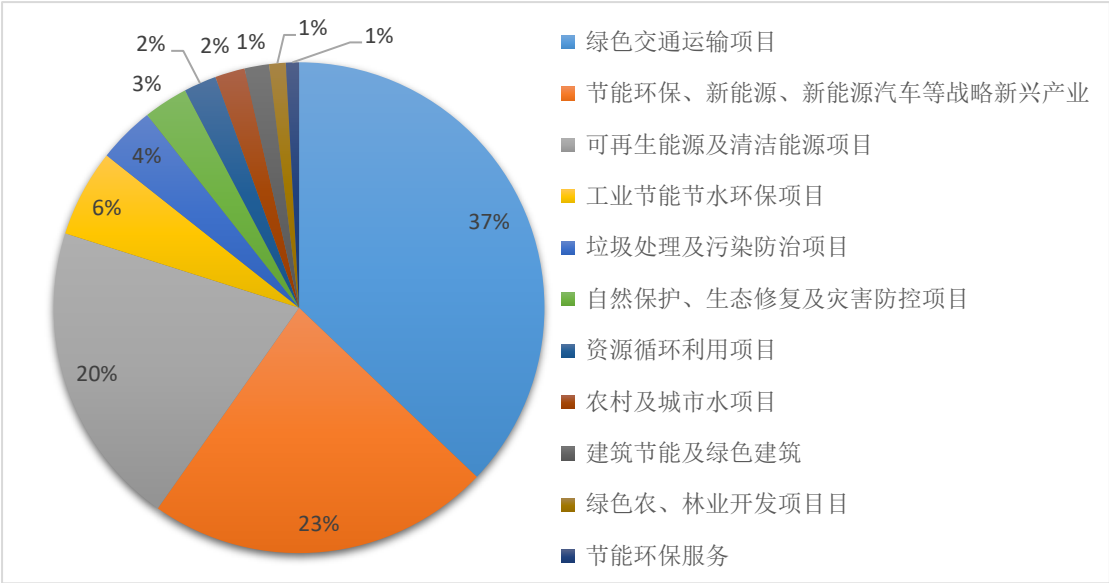


图 3.6 中国 21 家主要银行绿色信贷投向分布图

为了定量地分析中国商业银行绿色信贷的执行情况，选取中国银行业协会统计口径中的 18 家商业银行为研究对象，查阅各商业银行的社会责任报告及年度报告，按绿色信贷余额占全部贷款余额的比例高低，得到商业银行绿色排名

（表 3.1）。这 18 家商业银行 2014-2016 年总资产占到商业银行总资产的 82% 以上，所以用它们来说明国内商业银行绿色信贷的现状是较为客观和全面的。

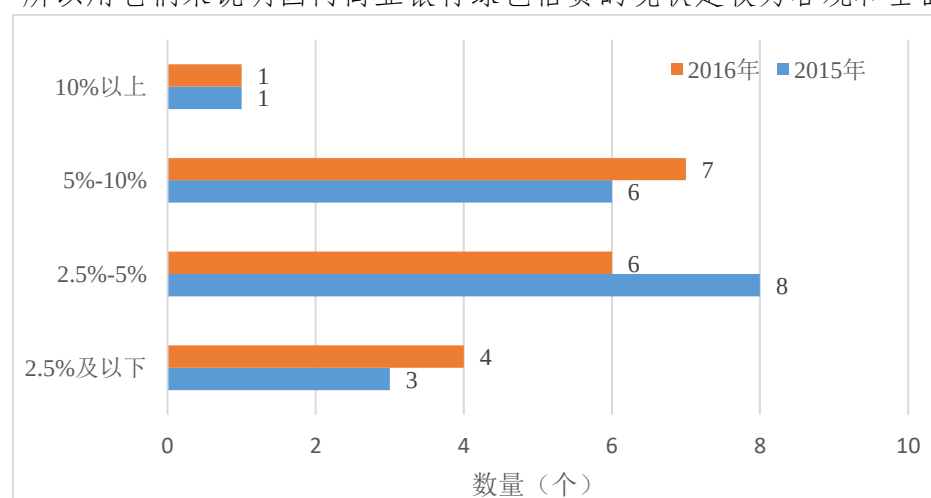


图 3.7 中国 18 家商业银行绿色信贷比分布情况

2015-2016 年，18 家商业银行绿色信贷余额分别为 35,894.31 亿元、43,984.10 亿元，占年末全部贷款余额的 5.05%、5.45%，占比较低，且半数以上商业银行绿色信贷比低于平均值。兴业银行作为中国首家采用赤道原则的商业银行，绿色信贷比两年均排名第一，远远超过其他银行，分别达到 22.15% 和 23.77%。江苏银行于 2017 年 1 月宣布采用赤道原则，成为继兴业银行之后国内第二家采用赤道原则的商业银行，2016 年绿色排名上升显著。四家国有控股商业银行绿色信贷情况整体表现较好，且绿色排名均略有上升。四大国有银行的先天优势使得其在发展战略上更偏重遵循国家政策导向，对国家最新政策的执行贯彻能力相对较强，因此在银行业大力发展绿色信贷业务中起到带头模范作用。

表 3.1 2016 年商业银行绿色信贷排名（单位：亿元）

排名	银行名称	银行性质	绿色信贷余额	全部贷款余额	绿色信贷比	相对前一年度排名
1	兴业银行股份有限公司	股份制	4943.60	20,798.14	23.77%	-
2	中国建设银行股份有限公司	国有独资	8,892.21	117,570.32	7.56%	↑ 1
3	中国工商银行股份有限公司	国有独资	9,785.60	130,568.46	7.49%	↑ 2
4	江苏银行股份有限公司	城市	467.00	6,493.80	7.19%	↑ 5
5	中国农业银行股份有限公司	国有独资	6,494.32	97,196.39	6.68%	↓ 1
6	上海浦东发展银行股份有限公司	股份制	1,738.12	27,628.06	6.29%	↓ 4

7	交通银行股份有限公司	股份制	2,411.99	41,029.59	5.88%	-
8	浙商银行股份有限公司	股份制	261.18	4,594.93	5.68%	↑ 2
9	中国银行股份有限公司	国有独资	4,673.42	99,733.62	4.69%	↓ 1
10	招商银行股份有限公司	股份制	1,436.64	32,616.81	4.40%	↓ 4
11	平安银行股份有限公司	股份制	590.34	14,758.01	4.00%	↑ 2
12	华夏银行股份有限公司	股份制	453.50	12,166.54	3.73%	-
13	渤海银行股份有限公司 ³¹	股份制	111.91	3,536.82	3.16%	↓ 2
14	中国光大银行股份有限公司	股份制	493.76	17,952.78	2.75%	↑ 1
15	中国邮政储蓄银行股份有限公司	邮储	752.31	30,106.48	2.50%	↓ 1
16	中信银行股份有限公司	股份制	254.78	28,779.27	0.89%	-
17	广发银行股份有限公司	股份制	85.19	9,789.02	0.87%	↑ 1
18	中国民生银行股份有限公司	股份制	138.23	24,615.86	0.56%	↓ 1
总计			43,984.10	719,934.90	5.45%	-

³¹ 由于渤海银行 2016 年度企业责任报告尚未公布，因此用 2015 年绿色信贷数据代替 2016 年。

案例：兴业银行开发“全系列绿色金融产品”支持低碳城市建设

背景介绍

近年来，兴业银行围绕节能产业、资源循环利用产业、环保产业、水资源利用和保护、大气治理、固废处理、集中供热、绿色建筑等环境金融业务的重点领域、重点客户，发挥集团综合化经营优势，加快专业产品与服务的创新，加强金融产品的综合运用，致力于为客户提供涵盖绿色融资、绿色租赁、绿色信托、绿色基金、绿色投资、绿色消费等系列化产品与服务。先后推出了碳资产及排污权抵质押、节能减排融资、合同能源管理融资、绿色资产证券化、绿色非标债权融资、节能环保设备直接租赁、售后回租及清洁公交租赁、绿色信托贷款、绿色信托基金、节能环保产业基金、城镇环境基础设施 PPP 基金和节能环保客户上市服务等创新业务。数据显示，截至 2015 年 9 月末，兴业银行已累计为国内节能减排、环保项目提供绿色融资近 7000 亿元。

项目内容

作为国家级碳交易、排污权交易双试点地区，重庆市近年来积极推动碳交易、排污权交易平台建设进程，其中兴业银行绿色金融积极参与其中：该行先后于 2012 年、2013 年分别与重庆市排污权交易中心和重庆市发改委签署战略合作协议，2014 年 6 月与重庆市联合产权交易所签署战略合作协议，为该市碳交易、排污权交易平台建设提供涵盖交易平台和交易机制设计、交易系统开发、交易清算、结算、资金管理、配套融资等综合金融支持。

自 2011 年至 9 月末，该行累计向重庆投放绿色金融融资 168 亿元，所支持的项目涉及资源循环利用、绿色林业开发、城市轨道交通、垃圾处理及污染防治、工业节能节水环保、交通运输环保等多个领域，为重庆市水务资产经营有限公司、重庆市再生资源集团、

整体来看，虽然 2016 年末绿色信贷余额较 2015 年末同比增长了 22.54%，这说明中国商业银行在绿色低碳领域的信贷资金支持在逐步加强，绿色信贷余额稳步增长。但绝大多数银行绿色信贷余额与全部贷款余额的比例低于 5%，这说明商业银行在落实绿色信贷政策方面水平偏低，还有很大的提升空间。

二、中间业务

传统商业性金融机构目前正在气候领域探求新的盈利空间。除了绿色信贷，商业银行支持低碳经济还有另一条路径，那就是发挥自己的专业特长，以中间人的身份，为客户提供碳金融理财、咨询、财务顾问，登记、托管、结算、清算等账户管理以及信用评估与保函、信用证、担保等信用增级服务。由于目前气候领域的相关投资项目具有较大的不确定性和风险，使得高度重视风险管理和收益的商业银行对于开展碳金融业务非常谨慎，而对于金融市场还相

对不够成熟的中国来说更是如此。但是，借鉴国外商业银行深度参与碳金融的经验，我国一些商业银行在碳金融中间业务方面也进行了有益探索，在低碳理财、低碳咨询业务等方面均有不同程度的创新。

表 3.2 商业银行绿色金融创新举例

银行	年份	产品
兴业银行	2010	开始发行低碳信用卡，截止 2015 年底，累计发卡量为 391048 张，累计碳减排 115100 吨
	2014	与深圳碳交易所合作，成为目前唯一一家利用银行网上平台进行碳交易代理开户的商业银行
	2015	兴业信托首单 QDII 业务“兴业信托·海外精选新晋系列 1-1 期单-资金信托”正式落地
浦发银行	2014	向上海宝钢节能技术有限公司发放 EMC 未来收益权买断型保理融资
	2014	由浦发银行主承的 10 亿元中广核风电有限公司附加碳收益中期票据（“碳债券”）在银行间市场成功发行，利率 5.65%，碳资产在国内资本市场舞台上的首次亮相
	2015	浦发银行完成国家碳交易注册登记簿系统上线后首单 CCER（中国核证自愿减排量）融资
招商银行	2010	“金葵花”安心回报系列之生态文明特别理财计划。该产品特色在于招商银行接受客户委托将理财资金运作的超额收益部分，通过北京环境交易所碳交易平台购买二氧化碳排放抵偿额度
光大银行	2010	“光合动力”低碳金融服务套餐，服务于合同能源管理领域的节能服务商和设备提供商、已在联合国成功注册清洁发展机制项目的企业和拥有林权、排放权等绿色权益的中小企业
农业银行	2016	与东方汇理资产管理公司共同设立“中法国际绿色发展基金”，成为第一家设立跨国绿色发展基金的国内银行

资料来源：各相关文献和相关商业银行《企业社会责任报告》总结

中国工商银行、中国农业银行、中国银行等机构先后发行了绿色金融债券；中国农业银行、华夏银行等机构尝试碳排放权、排污权质押等新融资方式。

截至 2016 年底，共有 118 家商业银行明确了社会责任理念，75 家发布了社会责任报告或可持续发展报告，这说明商业银行的绿色金融意识明显得到加强。但还有很多小型商业银行尚未出具《社会责任报告》，有些仅能找到与环境保护有关的定性描述，说明企业社会责任的自律建设还有待提高。

第三节 证券市场与基金

证券市场是股票、债券等有偿证券发行和交易的场所。相对于银行贷款的间接形式，股票融资具有改善企业结构和增强企业信用的作用，而债券具有成本低的特点，因而比较适合投资成本高、融资规模大的新能源投资项目，两者主要区别在于对剩余资产的索取权以及利益的分配。

一、股票市场

本节主要分析 2014-2016 年在沪深股市的上市公司通过一级市场首发、增发股票，配股或发行可转化公司债融资后投入的绿色投资项目。笔者通过逐个查阅 wind 数据库中 2014-2016 年“募集资金使用投向”相关信息，归纳出上市公司在绿色投资领域的投资情况。统计得出，2014-2016 年，上市公司在绿色低碳领域投资分别约为 430.49 亿元、509.54 亿元和 639.35 亿元人民币。股票市场已投入募集资金使用情况如表 3.3 所示。

表 3.3 募集资金整体使用情况

投资方向	定义	占比		
		2014	2015	2016
节能和提高能效	节能设备与材料的研发生产及技术升级、绿色交通、新能源车、传统能源能效提升等	52.77%	37.20%	56.08%
可再生能源和清洁能源	太阳能、水能、风能、核能等清洁能源综合利用等项目建设与投资	34.23%	49.94%	37.25%
生态保护与环境治理	服务于新能源发电的各类制造企业在清洁能源发电所需的新材料、专用设备制造业、零配件等	2.71%	9.34%	4.17%
节能绿色投资服务	生态修复、城市绿化、污水处理、资源回收再利用等	1.75%	1.29%	2.43%
资源循环与利用	新能源汽车整车设计、电池、材料、动力系统全产业链的投资	8.54%	2.22%	0.07%

节能和提高能效相关行业分析

节能和提高能效相关行业作为中国目前节能绿色投资行业领头羊，2014-2016 年，已投入募集资金总额分别达 227.16 亿元、189.57 亿元、358.57 亿元，是股票市场绿色投资的重点领域。节能和提高能效相关行业整体发展趋于技术化和智能化：传统能源能效提升逐渐退出市场，节能设备和材料的研发生产和节能技术的研发升级始终是行业的重点领域，新能源汽车、智能电网、等新兴战略行业发展迅速。

(1) 节能设备与材料以及节能技术

节能设备与材料以及节能技术 2015-2016 年项目投资额合计分别占比 33.82%、63.84%、46.10%。节能设备与材料的研发生产以及节能技术的升级

改造项目投资规模由于项目涵盖领域广、行业门槛较低，资金压力不如交通设施与发电站等基础设施建设，参与企业较多，因此节能设备和材料、节能技术相关的投资项目数量是最多的，投资项目遍布橡胶和塑料制品业，计算机、通信和其他电子设备制造业，化学原料及化学制品制造业，通用设备制造业，非金属矿物制品业等行业。

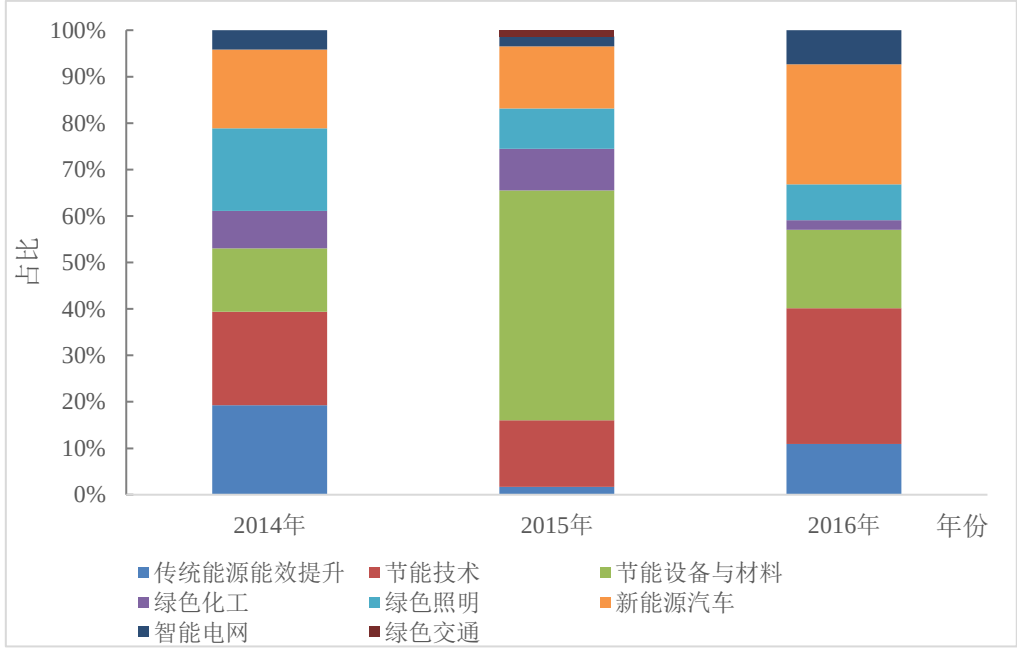


图 3.8 2014-2016 年节能和提高能效相关行业已投入募集资金使用情况

（2）新能源汽车行业分析

汽车工业在任何国家都是制造业的龙头，而中国汽车工业未来要取得超越，重点在于新能源汽车是否能取得突破。2014-2016 年，新能源汽车行业已投入募集资金分别为 38.53 亿元、25.33 亿元、92.78 亿元，涉及的细分领域包括技术研发与升级、锂离子和燃料电池生产、汽车零部件及充电桩建设。

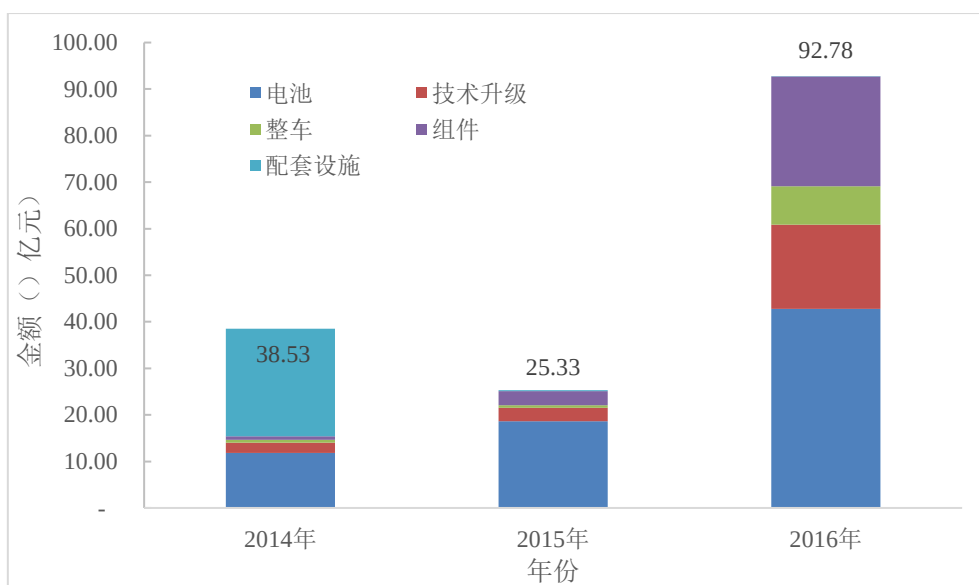


图 3.9 2014-2016 年 2015 年新能源汽车行业募集资金使用概况

电池作为新能源汽车的核心动力源，是中国新能源汽车普及的关键难题，近三年的投入金额增幅较大。但是统计结果发现，大部分电池生产商仍然集中在产业上游，以正负极材料、电池隔膜为主，而整合新能源动力电池的公司较少。2016 年，新能源汽车技术研发中开始出现智能驾驶技术及配件的研发，发动机、动力系统的智能化生产改造等。一方面，传统车企面临数字化、智能化转型，需要借力互联网科技企业先进的人工智能算法赋能；另一方面，对于互联网科技企业，亟需将自身的创新理念、物联网、人工智能等技术实践于产品之上。

（3）传统能源能效提升

能效也被誉为“隐形能源”、“最大的能源”，逐渐受到关注与重视。煤作为中国主要的能源消耗类型，对煤的清洁化以及煤炭发电的能效提升可以有效降低碳排放，如热电联产，发电时既产生电能，又利用汽轮发电机做过功的蒸汽对用户供热，这比分别生产电、热能方式更节约燃料。2014 年，多个热电联产项目以及余热发电项目使得传统能源能效提升行业投资资金数额较大，为 43.71 亿元，占全部节能与能效提升相关产业的 19.24%。但是受淘汰落后产能、推动能源可持续发展的大环境影响，传统能源行业市场处于萎缩状态，故 2015 年投入金额下降较多，为 3.15 亿元；2016 年多个超临界燃煤发电机组使得投资金额达到 39.21 亿元，占比 10.94%。

（4）智能电网与绿色照明

智能电网是近年新提出的概念，由于传统电网在运输过程中损耗了大量电能，因此，要求电网能够实现高压运输、节点智能开关、电网储能等，做到自

动化、智能化、低损耗。2014-2016 年，智能电网投入资金总额从 9.40 增长至 26.23 亿元，平均年增长率达 67%，发展十分迅速。

照明设备是日常生活中离不开的必需品，每年用在照明上的电力消耗产生的碳排放不容忽视，而 LED 灯相比同等白炽灯，能耗降低 80%。2014-2016 年，合计有 21 家上市公司在 39 个 LED 项目投入募集资金，共计 84.56 亿元。

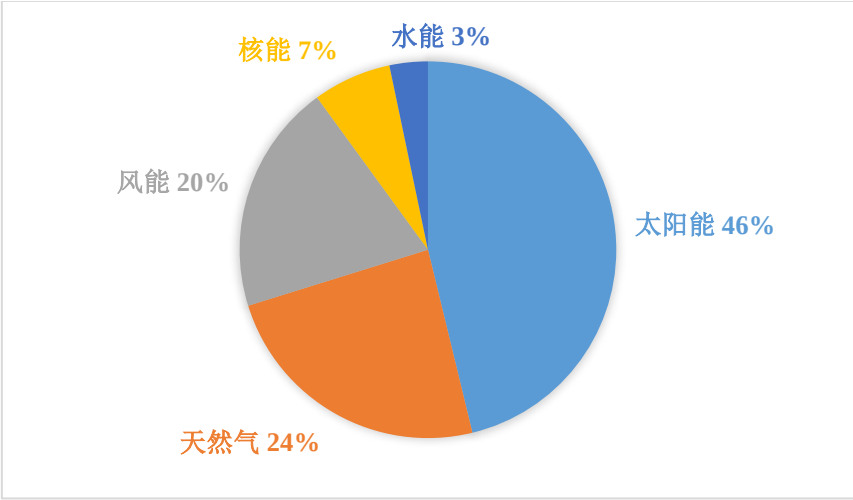
以上都表明，中国过去一再扩大产能的发展模式已经不能适应当前内外部环境，在产业升级和行业竞争的双重压力下，企业必须通过技术升级和科技创新的手段，加快淘汰落后产能，实现内涵式发展；同时人工智能、物联网等技术也越来越普遍地应用到节能行业中，智慧管理是未来一大趋势。

1 可再生能源和清洁能源行业分析

2014-2016 年，各类新能源企业在可再生能源和清洁能源行业总共投入募集资金分别为 147.37 亿元、254.49 亿元、238.13 亿元，较为稳定。就募集资金投入项目而言：

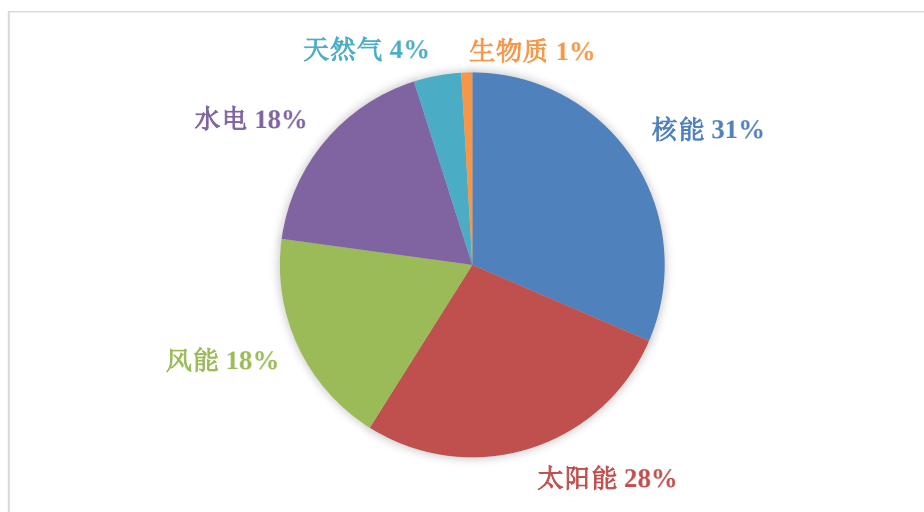
（1）2014 年，上市公司的募集资金主要投资向太阳能、天然气、风能等领域。

图 3.10 2014 年新能源发电行业募集资金使用概况



（2）2015 年，上市公司投资核能、太阳能利用较多。核电是一种清洁、高效、优质的现代高效新能源，而且现在普遍推行绿色投资、新能源经济，发展核电是符合当下环境保护与经济增长共同诉求的，秦山核电站开启了中国大陆核电的篇章，虽然由于日本福岛核事故的影响，核电产业建设陷入僵局，但是随着 2015 年多个沿海核电项目的启动与技术应用的突破，表明着中国的核电建设正逐步展开。

图 3.11 2015 年新能源发电行业募集资金使用概况



(3) 近三年来，上市公司在太阳能领域资金投入的绝对额和相对额均有显著增长。2016 年，新能源发电行业中超过 65%的募集资金，合计 154.87 亿元投入太阳能领域，项目主要集中在光伏电站，地面光伏、分布式光伏、农业光伏等。光伏产业具有亲民性，除了大型光伏电站以外，太阳能产业在中国更多地集中在民用领域。

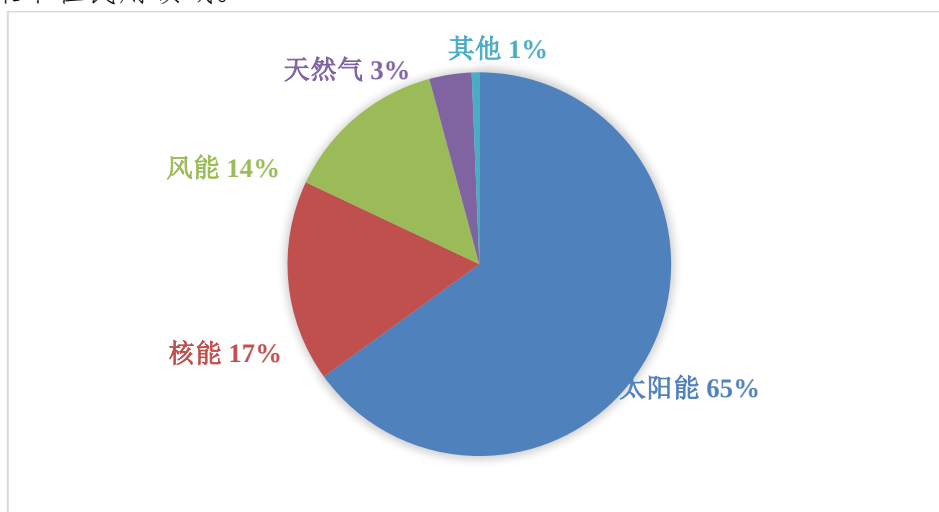


图 3.12 2016 年新能源发电行业募集资金使用概况

分布式光伏发电能够利用分散式资源，布置在居民用户附近进行发电，如建设在建筑物屋顶等。尽管分布式光伏发电输出功率相对较小，但其在发电过程中，不产生噪声，也不会污染空气和水，绿色投资效益突出，还能在一定程度上减缓局部用电紧张状况。

农业光伏主要包括“农光互补”、“渔光互补”等将太阳能光伏发电和农业种植、渔业养殖等相结合的技术，所发电量可以并入国家电网，享受新能源发电补贴政策。同时还能实现一地多用，显著提高土地附加值，建设现代高效

农业综合经济体，社会效益显著。在倡导节能绿色投资、低碳经济的全球背景下，农业光伏的模式具有很大的发展潜力和市场空间。

2 节能绿色投资服务行业分析

除了工业制造业外，随着国内对节能改造的压力不断提高，开始出现各类节能服务，如智慧物流、绿色建筑、基于物联网和云计算的智能制造等。同时，专门的节能服务公司也应运而生。虽然仍然处于萌芽阶段，但是其采用的运作模式，可以有效帮助企业、政府、教育机构等不同单位解决资金困难，加快节能改造。这类专门的节能服务公司以（EMC）³²的方式参与节能改造。1997 年，财政部与世界银行、全球环境基金一起开展了“世行/GEF 中国节能促进项目”，代表合同能源管理开始在中国推广普及。

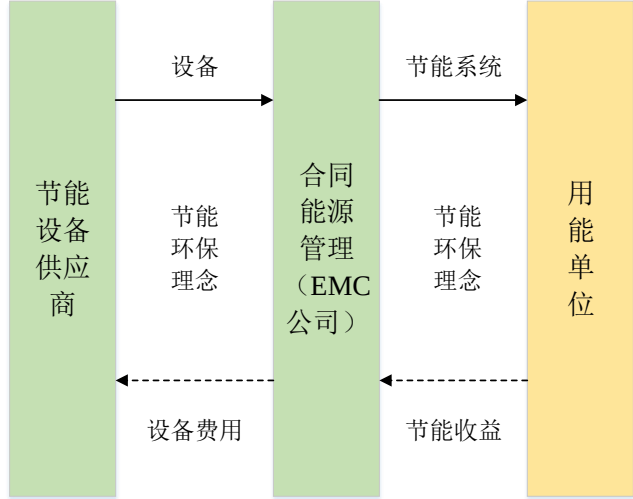


图 3.13 合同能源管理下的节能模式

但在统计数据过程中，2014 年只有中材节能通过首发股票对五个合同能源管理项目进行投资，在节能投资领域占比不到 2%，合同能源管理主要为大型工厂或机构服务，以水泥厂、煤炭、硅业公司相关节能管理为主；2015 年，智光电气通过增发的形式对电缆企业的技术改造项目进行投资；而 2016 年并未有新的 EMC 项目出现。可见，EMC 虽然运作模式听起来很好，但实施情况并不乐观。导致节能服务公司发展处境艰难的原因主要有：①节能管理项目的实施周期普遍较长，短则一两年，长可达十几年，若客户的生产经营出现问题，EMC 公司付出的成本、人力费则面临无法收回的风险。②客户对合作初期 EMC 公司提供的技术、整改方案并不信任，要求由 EMC 公司承担技术和资金投入风险，

³² 合同能源管理（EPC——Energy Performance Contracting）：节能服务公司与用能单位以契约形式约定节能项目的节能目标，节能服务公司为实现节能目标向用能单位提供必要的服务（可能包括能源诊断、盖上方案评价、工程设计等一揽子专业服务），用能单位以节能效益支付节能服务公司的投入及其合理利润。合同能源管理实质上是以减少的能源费用来支付节能项目全部成本的一种新型市场化节能机制。

但当方案开展过程中的节能效益逐步显现后，企业发现签订节能合同所要支付的费用可能高于自行购买设备并管理，于是毁约。因此，要改变当前状况，节能服务公司必须在节能效益分享的基础上，创新其他的商业模式。

二、私募/风投

私募股权投资（Private Equity, PE），是指以投资公司股权为目的，对非上市企业进行的权益性投资，然后通过上市、并购或管理回购等方式，售出股权获利。风险投资（Venture Capital, VC）是指投资者将风险资本投向新成立的或者快速成长的未上市新兴公司，在承受高风险的基础上，为其提供长期的股权投资和增值服务，培育企业快速成长，数年后再通过上市、并购或者其他股权转让等方式撤出投资，从而赚取高额回报。

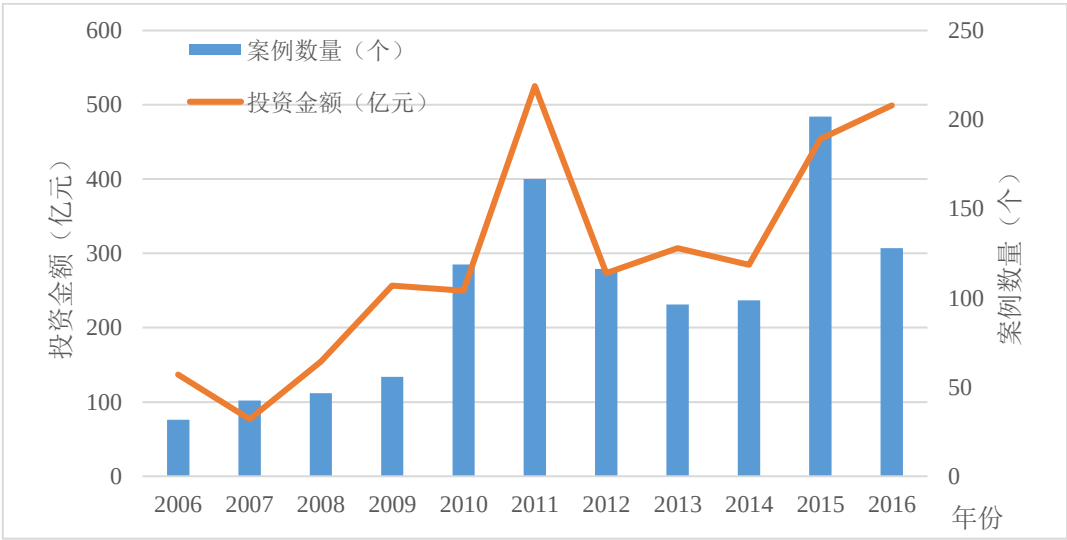


图 3.14 2006-2016 年中国 VC/PE 市场低碳产业投资情况

很多 VC/PE 都非常关注低碳领域的商机，自 2009 年起，国内专门投资低碳项目的创投公司也越来越多。对 2014 年-2016 年 VC/PE 在中国绿色投资领域的投资行为进行研究，分析比较其投资规模、行业分布及退出情况，揭示 VC/PE 对中国低碳产业融资的贡献并了解低碳领域的投资热点。研究数据主要来源于私募通数据库³³，统计结果仅包括已披露金额的投资。

1、投资规模

2006-2016 年，VC/PE 在中国低碳行业已披露的投资案例累积 2664 起，共涉及投资金额 1,347.11 亿元人民币。这十年间，中国低碳领域投资不论从数量上还是投资金额上，总体呈现上升趋势。

2、投资行业分布

³³ 数据来源：私募通数据库，www.pedata.cn

2014-2016 年，VC/PE 对于低碳领域的投资共涉及 4 个二级行业，绿色投资行业投资金额占比一直高居不下；新能源紧随其后，并在 2016 年略微超过绿色投资行业。这些资金涵盖企业发展全过程，有效地填补了银行信贷和资本市场的空白。

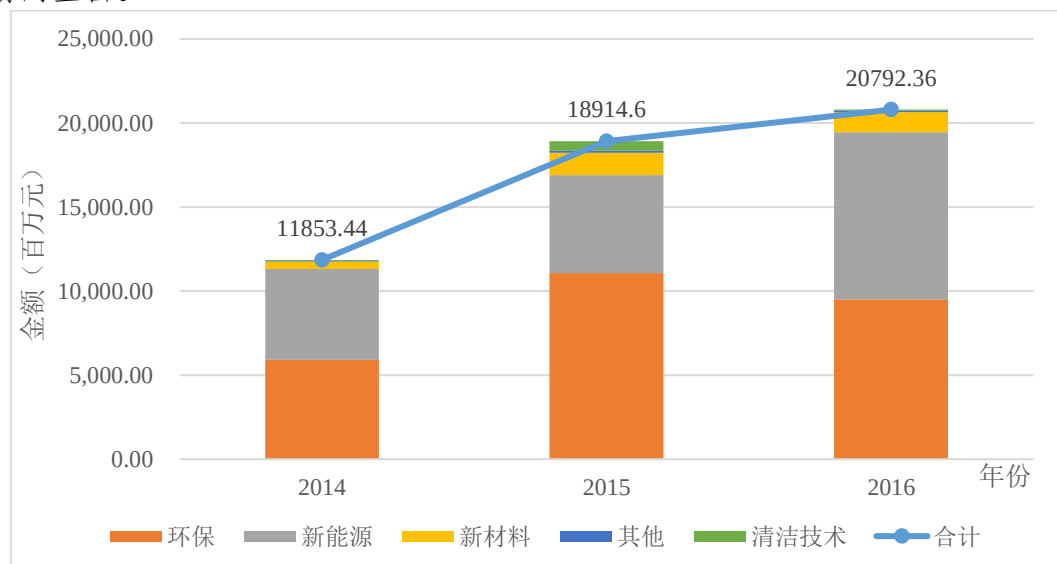


图 3.15 2014-2016 年中国 VC/PE 市场低碳产业细分行业投资统计

三、债券市场

绿色债券具有成本低、期限长的特点，在流动性管理上具有更高的灵活性。因募集资金的最终投向是绿色项目，绿色债券更受责任投资者青睐，同时其更加严格的信息披露要求以及资金使用的透明性，也在一定程度上降低了投资者的风险。自 2013 年以来，国际绿色债券市场取得飞跃式发展。2016 年全球贴标绿色债券发行量突破 800 亿美元³⁴，较 2015 年的 422 亿美元大幅增长逾九成。2016 年，中国绿色债券总发行规模为 2095.19 亿元，约占同期全球发行规模近四成。2016 年是我国绿色金融的元年，中国成为全球最大绿债发行市场。

中国的绿色债券市场发展十分迅速。2014 年 5 月 8 日，中广核风电有限公司发行了国内第一单碳债券，发行额为 10 亿美元，票面利率为固定利率加浮动利率，浮动利率根据五个资源减排项目收益来确定。2015 年 7 月 18 日，新疆金风科技股份有限公司在香港联交所发行了中国第一只真正的绿色债券，规模 3 亿美元，期限 3 年，票面利率 2.5%，穆迪给予的信用等级为 A1。2016 年 1 月，浦发银行发行了首单绿色金融债。2017 年 1 月，国务院印发《“十三五”节能减排综合工作方案》，其中鼓励银行业金融机构对节能减排重点工程给予多

³⁴ 数据来源：<https://www.climatebonds.net/>

元化融资支持，推进绿色债券市场发展，鼓励企业发行绿色债券，以支持应对气候变化和低碳发展工作。

1、绿色债券市场情况

2016 年，中国债券市场总发行规模为 363,677.38 亿元，总发行数量为 28,832 只。其中，绿色债券的发行规模为 2095.19 亿元，占债券发行规模的 0.58%，发行数量为 83 只，占总发行数量的 0.29%。³⁵

2、绿色债券发行主体

2016 年，绿色债券市场共有 33 个发行主体，主要集中在“金融业”，绿债发行数量占总体的 33.73%，发行金额占总体的 77.15%；其中，浦发银行、兴业银行和交通银行在 2016 年分别发行了总额为 500 亿、500 亿、300 亿的绿色金融债；其次是“电力、热力、燃气及水生产和供应业”，发行数量占总体的 21.69%，但发行金额仅占总体的 12.62%，主要是对核电、风电、水利设施的投资。可见，绿色实体企业在债券市场实现直接融资仍存在一定难度。建议绿色企业或绿色项目建设可以选择绿色债券直接融资，这一方面可以使绿色项目的信息更方便的被市场获得，增强绿色项目的信息披露，提高绿色债券市场的公信力，另一方面减少一个中间环节可以一定程度上降低企业融资成本，更有利于环境友好型企业的长效发展。同时，政府可加大对绿色企业发行绿债的补贴力度。

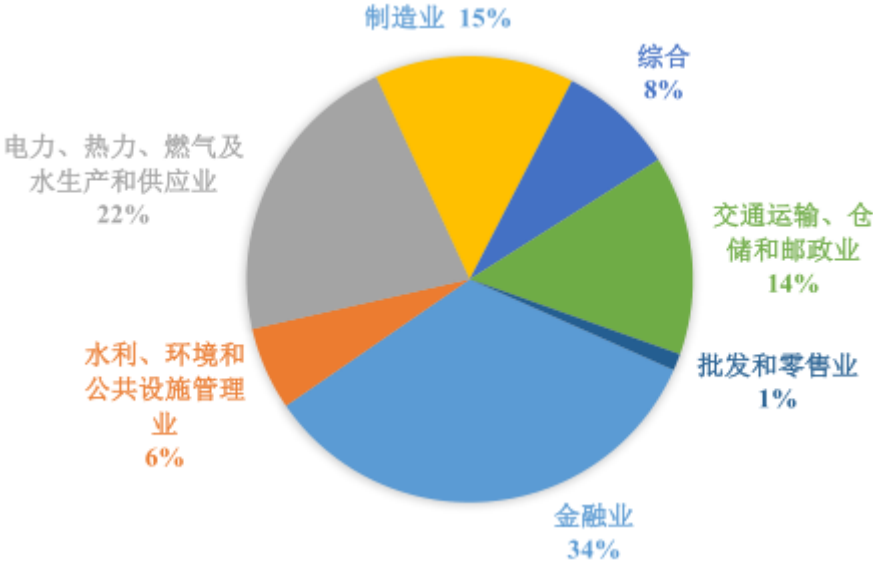


图 3.16 绿色债券发行主体发行数量行业分布情况

从绿色债券发债主体属性来看，中国的地方政府及国有企业占到绿债发行人的 49%，其对城市基础设施、地铁交通、水利设施、清洁能源等方面的巨额

³⁵ 数据来源：wind 数据库

投资，在改善居民生活质量、促进经济发展的同时，也使其成为最重要的绿色债券发行人。其次是公众企业，主要为兴业银行、交通银行、上海浦东发展银行等，一方面金融企业有为支持绿色信贷而产生的融资需求，另一方面也体现出以商业银行为代表的金融机构履行社会责任的意愿更强，这都反映出商业银行无论现在或是未来都是中国绿色发展的重要力量。而民营企业虽有参与，但无论是参与企业个数或是发行的绿色债券只数、规模都相对较小，因此未来应更多鼓励能够活跃市场氛围的绿色民营企业参与到绿色债券的发行市场中。

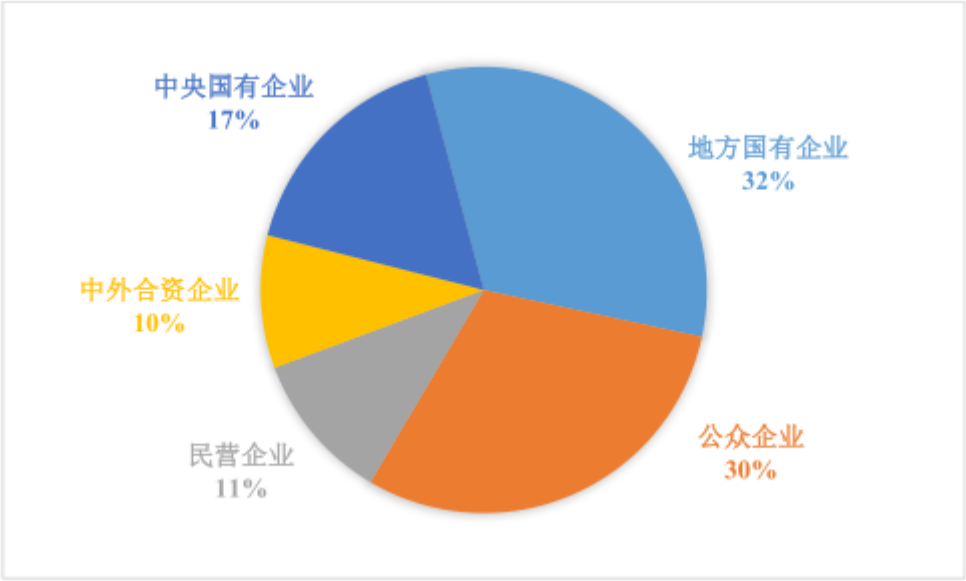


图 3.17 绿色债券发行主体属性分布情况

随着债券市场近两年的迅猛发展，以及城镇化和经济转型进程的加快，绿色项目和绿色债券融资的市场规模逐渐扩大，中国债券市场的发展也将为绿色债券提供越来越多的机会。另一方面，绿色债券认证评估机构发展迅速，2016 年发行的具有绿色认证的债券中，安永华明、中节能咨询、兴业银行的评估数量较多，只数和金额合计占比分别达到 60.38%和 71.10%。可见，中国绿色债券市场发展潜力巨大。

表 3.4 绿色债券第三方认证情况

绿色认证机构	评估数量	数量占比	评估金额（亿元）	金额占比
安永华明	20	37.74%	783.00	38.15%
中节能咨询	8	15.09%	149.80	7.30%
兴业银行环境金融部	4	7.55%	526.46	25.65%
商道融绿咨询	3	5.66%	63.00	3.07%
上海挪华威认证	3	5.66%	27.75	1.35%
中债资信	3	5.66%	32.00	1.56%
德勤华永	2	3.77%	300.00	14.62%
中财绿融咨询	1	1.89%	8.00	0.39%
毕马威华振	1	1.89%	2.00	0.10%
普华永道中天	1	1.89%	3.00	0.15%
未进行第三方绿色认证	7	13.21%	157.30	7.66%
合计	53	100.00%	2052.31	100.00%

注：本表将资产支持证券各优先、次级档视作一个整体，因此贴标绿债数量从 77 只调整为 53 只。

第四节 PPP 模式

PPP（Public-Private-Partnership）模式和即公私合作模式，是公共基础设施中的一种项目融资模式。在该模式下，鼓励私营企业、民营资本与政府进行合作，参与公共基础设施的建设。

伙伴关系、利益共享、风险共担是 PPP 模式的三个重要特征。“伙伴关系”是 PPP 模式的本质体现，即公共部门与民营部门之间存在一个共同的目标：在某个具体项目上，以最少的资源，实现最多最好的产品或服务的供给，通过这一目标，私人部门达到追求收益的目标，公共部门实现社会福利的目标。“利益共享”除了共享 PPP 的社会成果，还包括使作为参与者的私人部门、民营企业或机构取得相对平和、长期稳定的投资回报，但不允许形成超额利润。“风险共担”是 PPP 区别于公共部门与私营部门其他交易形式的显著标志。

2014 年以来，政府在基础设施和公共服务领域大力推广 PPP 模式；2016 年 12 月，发改委和证监会联合颁发《关于推进传统基础设施领域政府和社会资本合作（PPP）项目资产证券化相关工作的通知》。PPP 领域划分为公共服务和基础设施两大类，分别由财政部和发改委统筹负责。2017 年 4 月，首批三只 PPP 资产证券化产品在上交所挂牌，这三只资产支持证券分别属于污水处理、供热收费的公用事业以及基础设施建设领域，其发行获得了远低于同期银行贷款利率的票面利率，既体现了 PPP 模式对推动社会资本利用资产证券化盘活 PPP 资产的良好政策引导效应，也充分发挥了资本市场服务国家基础设施建设投资的积极作用。

一、国家发改委在基础设施领域的 PPP 项目

从 2014 年 1 月到 2018 年 3 月，全国已公布中标社会资本的 PPP 项目达到 2500 多个，投资总规模达 4.2 万亿元。2015 年 5 月，国家发改委创建了首个国家部委层面 PPP 项目库，第一批向社会公开推介了 638 个项目，总投资 1.25 万亿元。其中涉及绿色投资领域的项目有 169 个，投资金额合计 862.70 亿元，分别占全部 PPP 项目的 26.49%、6.93%。从投资方向上看，主要分布在污染治理、可再生能源和清洁能源领域。³⁶

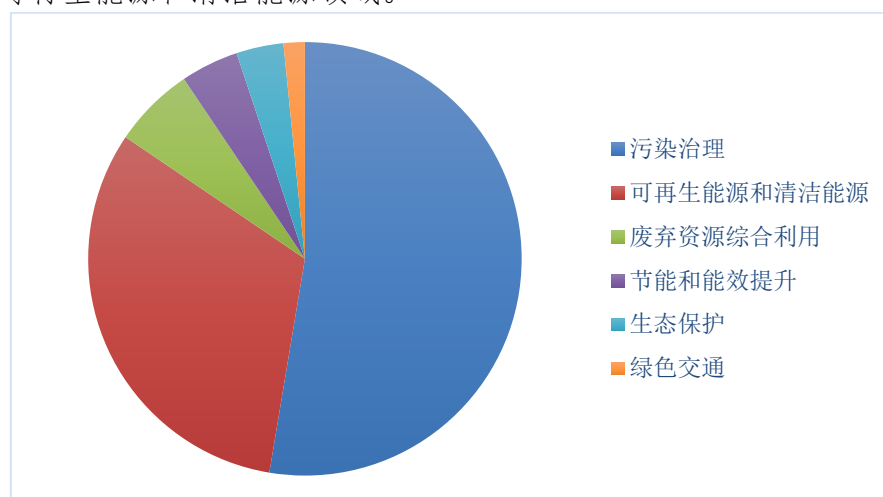
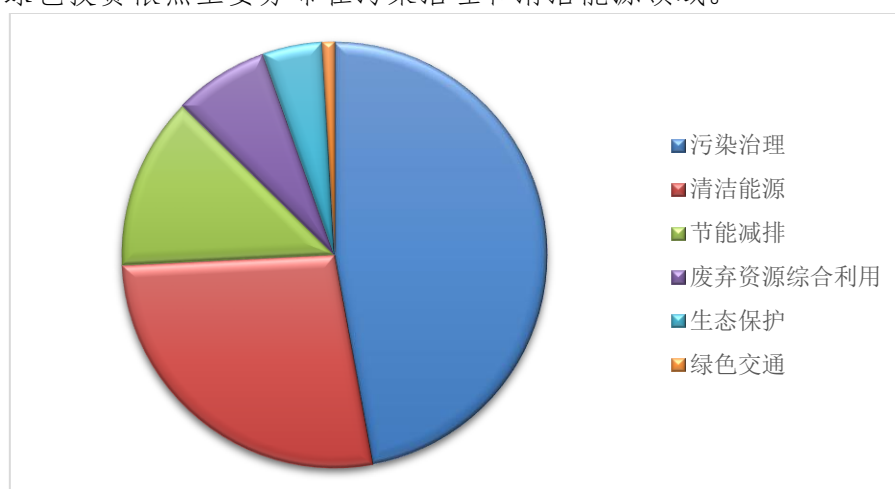


图 3.18 发改委第一批推介 PPP 项目绿色投资金额分布情况

2015 年 12 月，国家发改委第二批公开推介了 1488 个 PPP 项目，总投资 2.26 万亿元。其中涉及绿色投资领域的项目有 394 个，投资金额合计 1,357.66 亿元，分别占全部 PPP 项目的 26.48%、6.01%。从投资方向上看，本批 PPP 项目的绿色投资依然主要分布在污染治理和清洁能源领域。



³⁶ 数据来源：发改委 PPP 专栏 <http://tzs.ndrc.gov.cn/zttp/PPPxmkl/>

图 3.19 发改委第二批推介 PPP 项目绿色投资金额分布情况

二、财政部在公共服务领域统筹的 PPP 项目

截至 2016 年末，按照财政部全国 PPP 综合信息平台项目库发布的报告：绿色低碳项目 6,612 个，投资额 5.5 万亿元，分别占全国入库项目的 58.7%、40.5%。其中，已签约落地项目 792 个，投资额达 8,296 亿元。与 2015 年末相比，新增落地项目 581 个，新增落地投资 5,570 亿元，落地率由 2015 年末的 23%提高至 32%。根据本报告集的统计口径整理可得：2015-2016 年已签约落地的绿色投资金额分别约为 1,762.10 亿元、4,117.00 亿元，主要涉及污水处理、生态建设和环境保护、水利建设、可再生能源等多个具有推动经济结构绿色低碳化的作用领域。³⁷

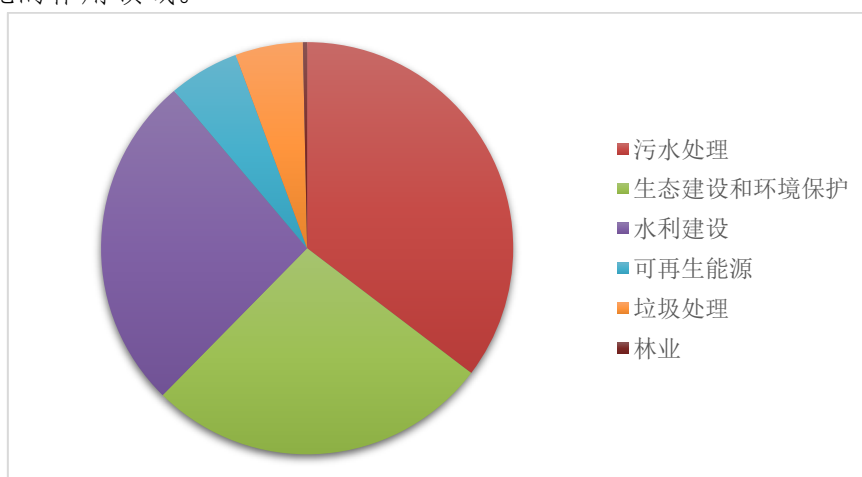


图 3.20 2015 年末财政部绿色投资额行业分布情况

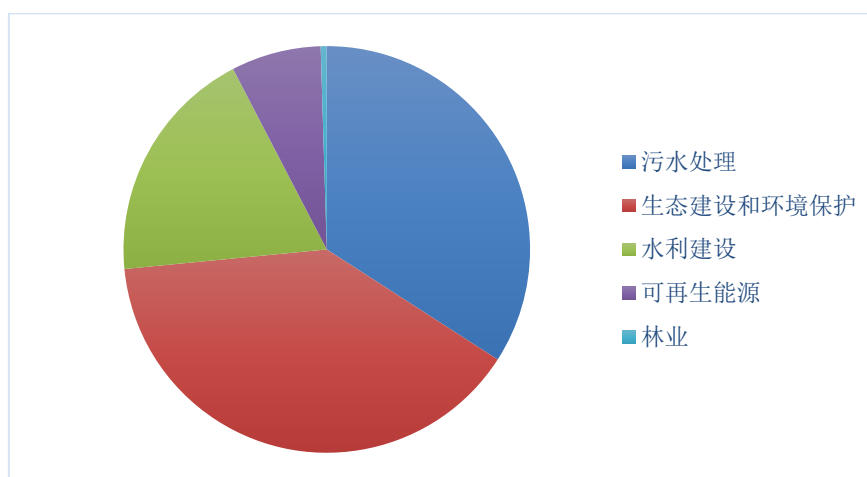


图 3.21 2016 年末财政部绿色投资额行业分布情况

³⁷ 资料来源:财政部政府和社会资本合作中心, <http://www.cpppc.org>。由于原始资料并未统计 2015 年末数据, 故本文将截至 2016 年 1 月 31 日的数据情况近似为 2015 年末的投资数据。

表 3.5 中国绿色低碳投资现状

融资渠道		投入资金（亿元）			占比			作用	主要投资领域	特点及适用性
		2014	2015	2016	2014	2015	2016			
国际资金		99.95	39.58	127.86	0.94%	0.24%	0.57%	填补国内绿色投资融资缺口 资金与技术结合 培育了资金接受方应对气候变化的能力和意识	能效、可再生能源	准备时间长，审批严格且复杂 长期低息贷款
政策性金融	政策性银行	2376.19	2825.47	3940.36	22.37%	17.07%	17.51%	践行国家政策，促进低碳产业发展	清洁能源 十大节能工程 资源综合利用	融资期限长，利率低于市场水平，更大程度上考虑执行特定的国家政策
	CDM 基金	43.64	26.43	20.03	0.41%	0.16%	0.09%	配合财政主渠道，发挥种子资金撬动作用	战略和政策研究 温室气体统计核算体系建设、碳市场机制研究 技术与标准开发	投资规模大且稳定，以示范效应为主 专项性和时效性强，并非市场化融资方式

融资渠道		投入资金（亿元）			占比			作用	主要投资领域	特点及适用性
		2014	2015	2016	2014	2015	2016			
	政府 财政	3169.2 6	3405.2 4	4005.1 8	29.83 %	20.58 %	17.79 %	导向、杠杆效应	节能绿色投资	无偿性，特别是 收益很低甚至无 收益的公益项目 审批手续繁琐、 运行效率低、支 持范围有限
	商业银行	4382.4 8	6924.8 4	8089.7 9	41.25 %	41.85 %	35.94 %	主要资金来源	以绿色信贷为 主，中间业务 为辅	国有大型企业或 有良好信用记录 的企业 贷款用途由借款 人决定，融资成 本高
	基金会	3.57	3.29	2.63	0.03%	0.02%	0.01%	开展低碳教育和 宣传活动，促进 形成全社会崇尚 绿色低碳的氛围	低碳宣传、教 育 低碳技术 植树造林	根据相应主题开 展非盈利性低碳 项目投资
证券 市场	股票 市场	430.49	509.54	639.35	4.05%	3.08%	2.84%	改善企业资本结 构	新能源发电 新能源汽车	具有可持续、大 规模的融资优

融资渠道		投入资金（亿元）			占比			作用	主要投资领域	特点及适用性
		2014	2015	2016	2014	2015	2016			
								增强企业信用 了解整体发展方向与热门领域	新能源、节能 设备与技术	势，但上市条件 相对苛刻 优化内部法人治理结构
	私募 风投	118.53	189.15	207.92	1.12%	1.14%	0.92%	在企业发展初期 提供资金支持， 助企业快速成长，起孵化器作用	节能服务 太阳能 LED	投资回报率高、 可转化程度高的 行业
PPP	发改 委	-	862.70	1357.6 6	-	5.21%	6.03%	拓宽基建资金来源，减轻地方政府债务负担，吸引民间资本	绿色交通 污染治理 清洁能源	伙伴关系 利益共享 风险共担
	财政 部	-	1762.1 0	4117.0 0	-	10.65 %	18.29 %			
合计		10624.11	16548.33	22507.78	100.00 %	100.00 %	100.00 %			
绿色债券		-	-	2095.19	-	-	-	发行主体多元	符合《绿色债券发行指引》 的项目	融资成本低，筹资具有针对性；

融资渠道	投入资金（亿元）			占比			作用	主要投资领域	特点及适用性
	2014	2015	2016	2014	2015	2016			
							政府以较低的贴息撬动更多的社会资金	主要为可再生能源和节能项目	绿色投资资金的最有潜力的来源之一

注：（1）国际金融机构绿色投资的人民币金额是采用当年全年的美元兑人民币平均汇率换算得到；
（2）证券市场的绿色债券板块数据由于考虑到投资主体与以上主体重复性较高，故未统计在列；
（3）商业银行绿色信贷资金的计算是用本年末余额减去上年末余额来代替。

第五节 国际金融机构

一、多边金融机构

多边渠道的金融机构（Multilateral Financial Institutions, MFIs）是指由三个及以上国家政府设立和主导的国际金融机构。MFIs 设立的主要目标，是在全球范围内消除贫困、促进可持续发展。以世界银行为代表的 MFIs 近年来积极活跃于气候领域，向发展中国家政府提供贷款和赠款，并通过债权、股权和担保等方式为私人部门提供融资，发挥了撬动社会资本的积极作用。

1 多边银行

（1）世界银行集团在气候融资领域起到最为重要的作用

世界银行集团（World Bank, WB）由国际复兴开发银行、国际开发协会、国际金融公司、多边投资担保机构和解决投资争端国际中心五个成员机构组成。WB 在气候变化领域投资的目的，除了帮助发展中国家应对气候变化，还要帮助它们减轻贫困、加速经济增长。

通过统计世界银行数据库数据³⁸可知，2001 年至 2016 年，世行集团对中国的绿色低碳项目援助资金呈现波动中有上升的趋势，援助项目数量合计达 139 个，承诺额累计达 125.02 亿美元。绿色投资主要投向化石能源能效提升、清洁/可再生能源、污染治理、绿色交通、低碳城市、低碳农业、节能等领域。2014-2016 年，新批准的项目数量分别为 10 个、5 个、8 个，承诺投入资金分别为 12.90 亿美元、3.74 亿美元和 16.28 亿美元。

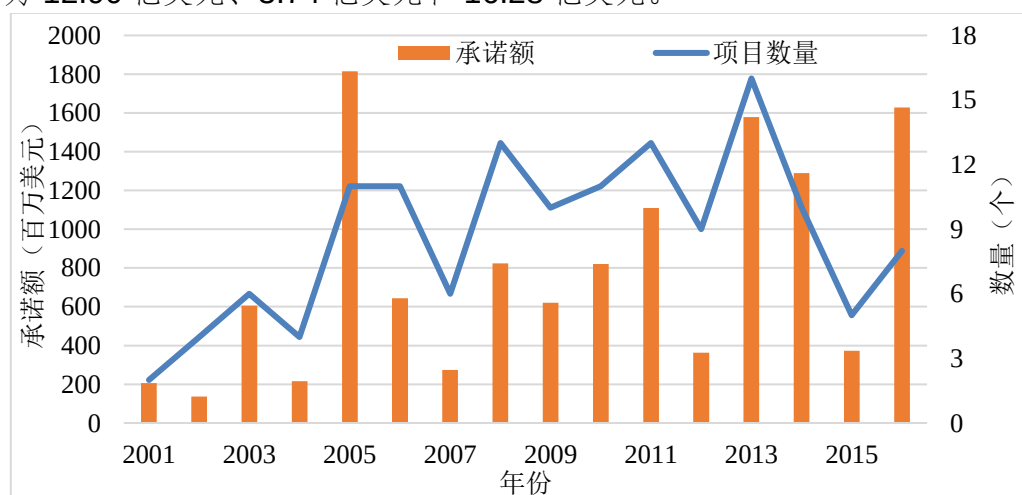


图 3.22 2001-2016 年世行集团援助中国绿色低碳项目的数量与承诺额

³⁸ 数据来源：世界银行官方网站，<http://www.shihang.org/zh/country/china/projects/all>

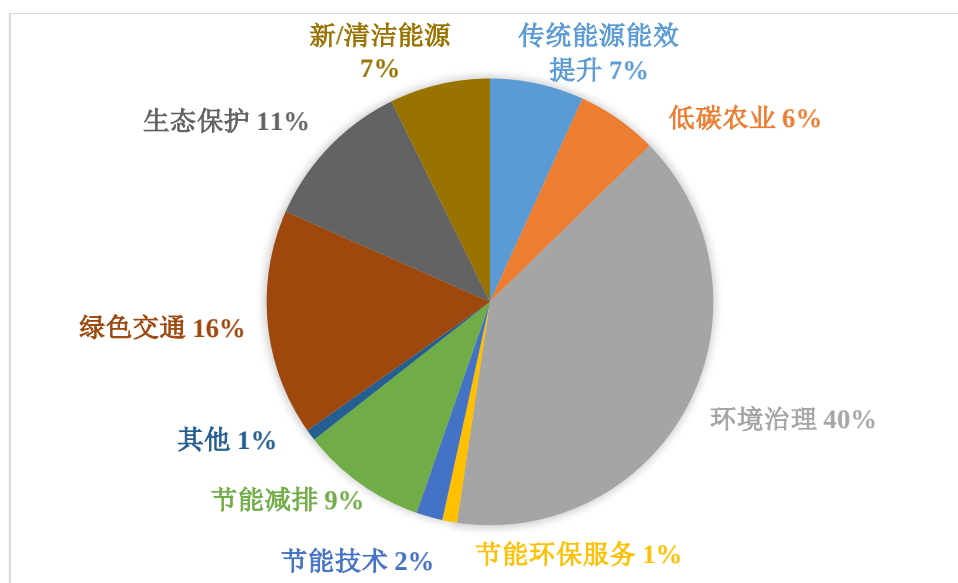


图 3.23 2001-2016 年世行对中国绿色投资项目承诺投资额分布情况

案例：世界银行为“低碳未来”融资

背景介绍

城市约占全世界能源总消耗的三分之一，约占全球温室气体排放的 70%。发展中国家增长最快的城市在规划未来时面临着重大挑战：他们必须为不断增加的人口提供服务和基础设施，管理气候变化带来的脆弱性，与此同时还要保护公众健康和确保经济增长。目前世界 150 个最大城市中只有约 20% 拥有低碳规划所需要的基本分析，在发展中国家 500 个最大城市中只有约 4% 在国际金融市场有良好的信用，20% 在本地金融市场有良好的信用，这一现实使城市低碳发展获得融资成为一项严峻的挑战。

项目内容

2013 年 9 月 25 日，世界银行集团宣布了“低碳宜居城市（LC2）倡议”（以下简称“新倡议”）：在未来四年帮助发展中国家的 300 个最大城市规划低碳未来并促进资本流入以解决实施规划所需的融资。新倡议将提供一套全面的工具，并根据城市的具体需要和走气候智能型发展之路的进展情况度身定制各种活动。“低碳宜居城市倡议”有两个重点领域：规划和融资。

低碳规划从建立温室气体清单入手，世界银行与数据资源研究所、C40 网络、环境倡议理事会、联合国环境署和联合国人居署等合作伙伴共同创造、推出“社区规模排放全球协议”。这是一个量化城市经济活动和消费相关温室气体排放的新方法。同时，世界银行及其合作伙伴正在实施一项认证计划，培训城市官员和私营部门专业人员采用新方法制定温室气体清单。

融资方面，为了帮助城市获得所需融资，世界银行及其合作伙伴设计了一个“城市信用计划”，帮助城市财政官员对其市政收入管理系统进行彻底审查，采取初步措施获得信用等级资格。这个计划将于 10 月 14 日至 19 日在肯尼亚内罗毕举行启动仪式，并计划在韩国、印度和哥伦比亚组织更多的培训。据世界银行估计，为一个发展中国家的城市建立信用度所投入的每一个美元能带动超过 100 美元的私营部门资金投入低碳和气候智能型基础设施建设。

第二项融资行动涉及创新机制，比如集合融资结构。新倡议将帮助希望进行同类投资的城市对接，帮助他们以较优惠的条件联合进入市场。最近正在开展的一个实例是国际照明效率基金（iLEF），该基金将为一些城市的 LED 路灯建设提供资金，累计投资额将超过 10 亿美元。提高能效所节约的资金足够还本付息。

低收入国家和中等收入国家每年需要逾 10 亿美元来填补基础设施建设所需资金与在建项目之间的资金缺口。新倡议提供了工具，有助利用官方发展援助（目前约为 1250 亿美元）带动其他来源的融资大规模流入城市。

减碳效果

据世界银行估计，低碳发展可以有助城市将温室气体削减 30%。世行的这一努力将可能改善这些城市 7 亿多居民的生活，并通过减排惠及全球数十亿人。

案例启示

城市是全球减缓气候变化行动的关键领域，规划和融资分别涉及减排行动的安排和实施，缺一不可。低碳规划的重点是地方管理者的能力建设，这也影响到减碳行动的最终实施效果。而融资则应注意因地制宜进行模式创新，同时注重政府和开发性金融机构资金投入所引起的带动效应。

亚洲开发银行（Asian Development Bank, ADB）是亚洲和太平洋地区的区域性金融机构，旨在帮助亚太地区发展中成员消除贫困，促进亚太地区的经济和社会发展。2010-2016 年期间，亚开行在中国境内支持的绿色低碳项目共有 34 个成功结项，项目合计投入 33.94 亿美元。这些项目的援助方式多样化，包括贷款（Loan）、补助（Grant）、技术援助（Technical Assistance）等，其中投资的清洁能源、可再生能源发电、能源供应和需求节能的项目，约减少了 1,471.25 万吨的二氧化碳当量排放。³⁹

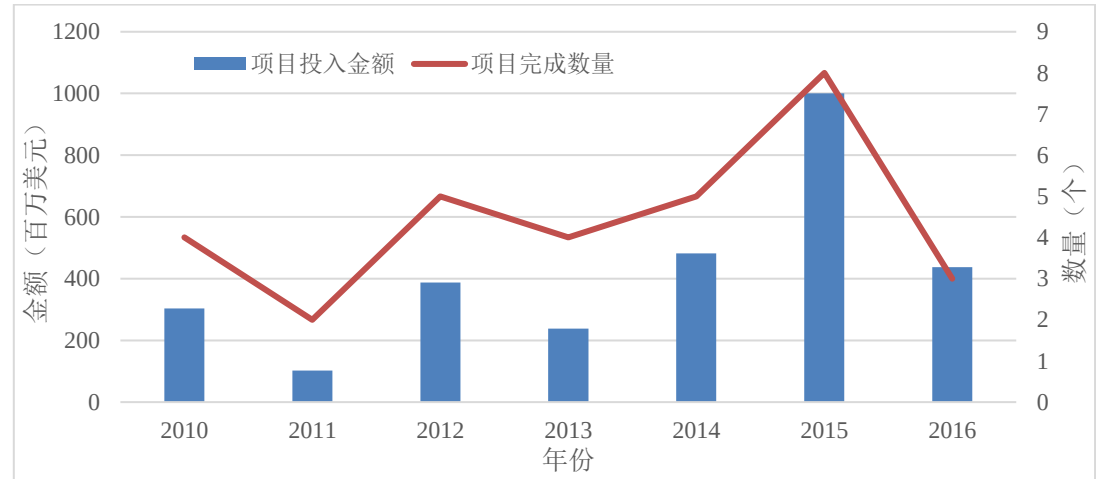


图 3.24 2010-2016 年 ADB 援助中国绿色低碳项目的数量与承诺额

根据项目的具体信息统计，2014-2016 年，亚开行向中国投入的绿色投资资金分别约为 2.81 亿美元、2.00 亿美元、2.71 亿美元，共有 48 个项目，主要分布在环境治理、绿色交通和生态保护等领域。

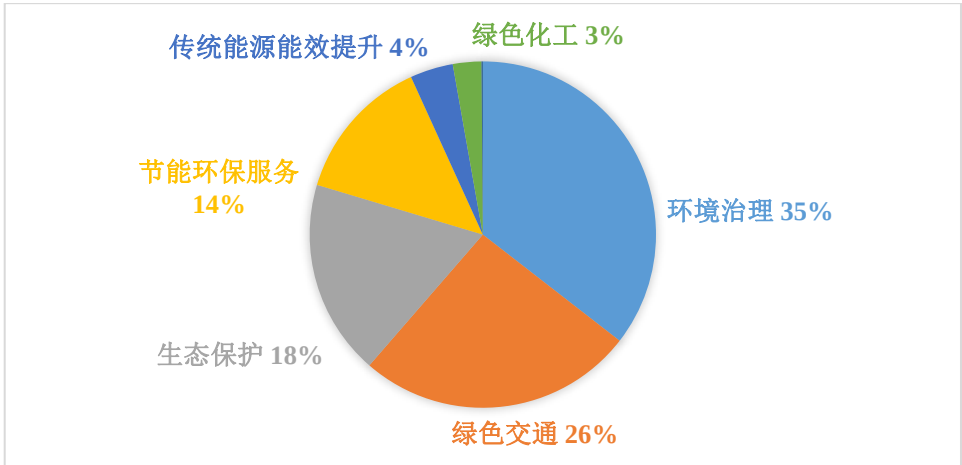


图 3.25 2010-2016 年亚开行与中国绿色投资相关项目投资额行业分布情况

（3）欧洲投资银行以优惠条件为中国提供气候资金

³⁹ 数据来源：亚开行网站 <https://www.adb.org/countries/prc/results/data>

欧洲投资银行（European Investment Bank, EIB）是欧盟的银行，作为最大的多边借贷者，主要为欧盟境内可持续的投资项目提供融资和专业咨询。2007 年和 2010 年，财政部与 EIB 分别签订了《气候变化一期协定》和《气候变化二期协定》，EIB 向中国提供两期均为 5 亿欧元主权贷款，具有贷款时间长、无承诺费和项目准备周期较短等优惠条件，支持中国可再生能源、清洁能源及提高能效、节能减排等领域的项目建设。2012 年 2 月 13 日，财政部与 EIB 又签署了《中华人民共和国与欧洲投资银行中国林业专项框架贷款协议》，涉及金额 2.5 亿欧元⁴⁰，主要用于支持气候变化尤其是森林碳汇等领域的项目。2012 年后，EIB 暂无新增对中国项目的投资。2017 年 11 月 29 日，财政部与 EIB 签订了《中国气候变化协定贷款》，向能源、水及交通等领域投入共计 3 亿欧元的主权贷款。

表 3.6 欧洲投资银行对中国援助项目情况

项目名称	项目内容	签署时间	金额（欧元）
四川森林和水库重建	四川省地震灾区灌溉造林方案及灌溉水库修复	2009/04/14	118,571,217
中国气候变化协定贷款 II	主要用于清洁和可再生能源领域的减缓气候变化项目	2010/12/03	471,000,000
中国林业专项框架贷款	森林碳汇：减少碳排放和避免温室气体排放减缓气候变化的林业项目	2012/02/13	250,000,000
中国气候变化协定贷款	贷款投资协定内一系列有助于消除或减少温室气体和其他污染物的排放项目	2017/11/29	300,000,000

2 多边气候资金

多边气候基金也是气候资金转移的重要渠道，其资金来源通常是各国政府赠款、国际税款、贷款、资本市场以及慈善捐款等。整体来说，支持中国气候变化项目的多边气候基金主要为全球环境基金，其他多边基金尚未在中国开展活动。

全球环境基金（Global Environmental Facility, GEF）是一个由 183 个国家和地区组成的国际合作机构，其宗旨是与各机构和组织合作，协力解决全球环境问题。GEF 与中国的合作主要关注以下领域：生物多样性、气候变化（适

⁴⁰ 数据来源于 EIB 官网项目库：<http://www.eib.org/projects/>

应和减缓）、化学品、国际水域、土地退化、可持续森林管理(减少毁林及森林退化带来的温室气体排放)、臭氧层损耗等方面。

截止到 2016 年，GEF 向 193 个中国项目提供了约 15.62 亿美元的赠款支持。作为《联合国气候变化框架公约》的资金机制，GEF 每年为能源效率、可再生能源、可持续的城市交通和土地利用、土地利用变化和林业的可持续管理等项目配备并支付数亿美元。根据 GEF 项目数据库提供的数据⁴¹，2014-2016 年，批准的与绿色低碳领域相关的 17 个项目赠款金额共计 1.44 亿美元，资金主要投向水、大气、固废的环境治理以及工业生产中的节能减排技术升级改造，如图所示。

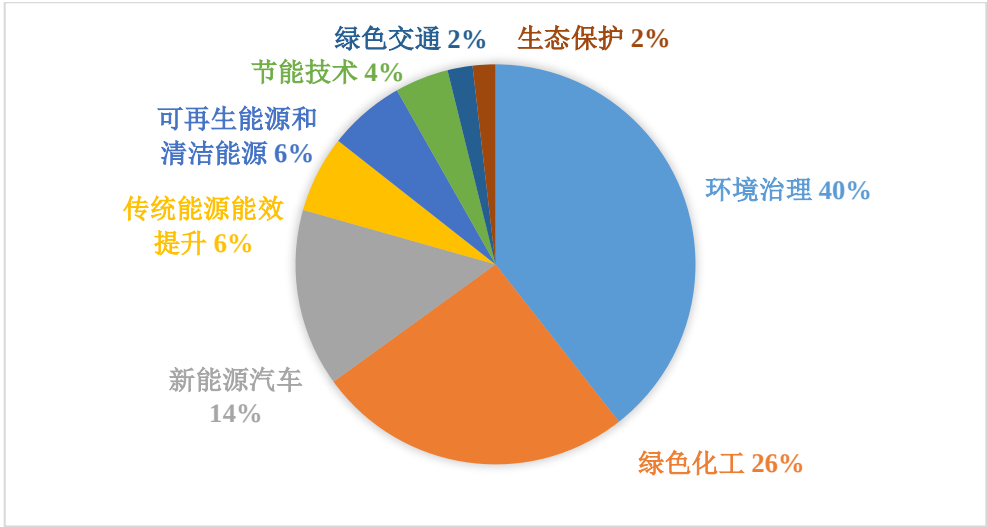


图 3.26 2014-2016 年 GEF 援助的中国气候变化项目投入金额占比

⁴¹ 数据来源：GEF 官方网站，<http://www.thegef.org/country/china>

案例：金砖国家新开发银行为中国节能环保项目提供融资

背景介绍

金砖国家新开发银行贷款项目，集中在民生、环境、低碳、新能源等领域。再生资源行业的健康持续发展既有利于提高资源利用率，也有益于改善生态环境。然而，再生资源企业从银行等传统金融机构融资困难重重。金砖国家新开发银行的贷款是解决该领域融资难题的最新渠道之一。据统计，金砖国家银行已在中国资本市场上发行了 30 亿元人民币绿色债券。在项目方面，2016 年面向成员国共批准通过七个项目，均为可持续发展项目，总金额达 15.5 亿美元。从获批的中国项目看，大多属于绿色能源、节能环保等可持续发展项目。

项目内容

2017 年 9 月，金砖国家新开发银行（以下简称“金砖国家银行”）对外披露，该行董事会批准向来自中国、俄罗斯、印度的 4 个新项目发放总额 14 亿美元的贷款。其中两个中国项目获批，一个是湖南长株潭绿心区域生态综合治理项目，获超 3 亿美元融资；另一个是江西工业低碳转型绿色发展示范项目，获得 2 亿美元融资。这是金砖国家银行成立以来首次对中国再生资源等节能环保项目发放贷款。9 月 3 日，金砖国家银行和江西省政府正式签署《江西工业低碳转型绿色发展示范项目协议》。

此次获得融资的江西工业低碳转型绿色发展示范项目，贷款期限 20 年，融资用途为重点支持工业资源综合利用、推进传统制造业绿色化改造、提升工业清洁生产水平、推进区域绿色工业发展、培育节能环保产业。该项目在工业资源综合利用方面，将充分利用金砖国家银行的贷款，加强项目管理，持续推进尾矿、煤矸石、粉煤灰、冶炼渣等工业固体废物资源综合利用；推进战略性稀贵金属、废钢铁、废橡胶、废纸、废油、废塑料、废弃电器电子等再生资源回收利用；组织开展水泥窑协同处置城市生活垃圾。

截至目前，包括本次批准的湖南长株潭绿心区域生态综合治理项目以及此前获批的福建莆田平海湾海上风电(二期)项目、上海智慧新能源推广应用示范项目，中国共有四个项目得到金砖国家银行的贷款支持，累计贷款金额 8.8 亿美元。

减碳效果

江西工业低碳转型绿色发展示范项目完成融资后，将通过技术升级实现节能、资源再利用和减少废弃物，预计每年将减少二氧化碳 26.3476 万吨排放，为推动绿色发展、建设生态文明试验区提供强力支撑。

案例启示

城市需要密切关注国内外各类开发性金融机构提供的绿色低碳发展资源。上述金砖国家新开发银行的融资支持，将有力推动相关再生资源企业的技术升级、设备升级，拓展广阔市场，完善环保机制，实现资源循环利用和环境保护的双赢，促进循环经济的可持续发展。

二、双边金融机构

双边渠道的金融机构（Bilateral Financial Institutions, BFIs）是指由一国政府创立和主导，在发展中国家或新兴市场提供援助或投资于目标发展项目及方案的机构，主要包括双边发展机构和双边银行、双边气候基金和出口信贷机构等，是国际公共气候资金最主要的转移媒介。与直接赠款和援助性贷款相比，BFIs 更多地选择通过战略合作伙伴关系、技术合作或市场化的方式来支持中国的气候融资。

1、双边发展机构和银行向中国提供资金和技术援助

（1）法国开发署

法国开发署（Agence Française de Développement, AFD）是法国政府官方的双边发展金融机构，其宗旨是根据法国的海外发展援助政策为发展进行融资。AFD 意旨在中法合作的框架下促进中国经济发展向低碳经济和环保型经济转型，其在华业务领域主要包括：城市可持续发展；提高能源效率，发展清洁能源；农村可持续发展，保护自然资源等。AFD 自 2004 年起与中国财政部和发展改革委员会合作在中国开展行动，旨在协助中国向尊重环境的低碳转型，有效利用法国参与方的专业技术，为双边合作提供支持。2004 年以来，已实施 20 个项目，资金总额达 10.29 亿欧元（2011 年起为市场化主权贷款）。在提供资金的同时，AFD 非常注重将能力建设、技术援助与撬动私人资本共同融资等元素纳入项目设计中。

表 3.4 法国开发署对中贷款的范围

领域	项目
能源生产及能源节控	低耗能源、清洁能源、低排放二氧化碳的能源（如使用天然气的热电联产），可再生能源（太阳能、风能、地热能、小型水电、生物质能）以及能源使用领域中能源消耗的优化
铁路运输和城市交通	铁路电气化项目、减少公路运输需求的项目以及城市交通改善项目(城市规划、交通管理、低能耗和清洁能源交通系统)
城市可持续发展	建筑系统、城市供暖和空调系统的改进项目(建筑标准的改进、建筑能耗的优化)、城市垃圾管理项目（尤其是利用垃圾产生的沼气发电的项目）

（2）德国复兴信贷银行

德国复兴信贷银行（Kreditanstalt fuer Wiederaufbau, KfW）是德国的政策性银行和政府的促进性银行，受德国政府的委托，管理德国国家预算中的援助款项，为发展中国家的投资项目提供融资。KfW 银行集团在中国有着长期的

合作历史，旗下 KFW 开发银行、DEG 投资机构与 IPEX 银行在华针对不同领域进行投资。KFW 绿色中间信贷是由中国财政部与德国经济与合作发展部合作，由 KFW 代表德国政府实施的项目，是中德两国财政合作创新的重要组成部分，项目资金由 KFW 提供，德国政府给予贴息支持。中国财政部作为借款人引入资金专门用于支持我国中小企业节能减排项目，KFW 在华的绿色信贷目前共开展了两期，其中第二期总金额为 6200 万欧元，适合的投资项目主要指与气候相关的市政基础设施项目，包括个人及公众机构投资的减少温室气体排放的城市楼宇、能源、交通、供水、污水处理系统项目。2、双边气候资金更倾向于援助其他发展中国家

目前，在中国支持气候变化项目的双边气候基金并不多。德国国际气候倡议（ICI）和日本快速启动基金（JFSF）各有少量项目，全部在减缓领域。其中，ICI 在 2008-2012 年间批准了 21 个项目，涉及总金额 5300 万美元；JFSF 则仅支持了一个项目，金额 2 万美元。可见，双边气候基金目前并不是中国气候资金的重要来源，而中国也不是国际双边气候基金的支持重点。

第六节 公益基金会

基金会（foundation）是指以从事公益事业为目的，利用自然人、法人或者其他组织捐献的财产，按照基金会管理条例的规定成立的非营利性法人，分为面向公众捐献的公募基金会和不得面向公众捐献的非公募基金会。公募基金会按照捐献的地域范围，分为全国性和地方性两种。本报告集通过查询基金会中心网，统计把绿色投资作为主要资金用途的数据得到结论：2014-2016 年，基金会对低碳领域的总投资分别为 3.57 亿元、3.29 亿元、2.63 亿元，公募基金占比分别高达 95.88%、93.89%、94.34%⁴²。

一、全国性公募基金会

目前，我国共有 4 个把低碳列入主要资金用途的全国性公募基金会，这些基金会普遍规模较大，涉及项目遍布全国，一般下设多个地方性或主题性专项基金，根据相应主题开展低碳项目投资，如植树造林，增加碳汇等目的，达到促进低碳发展，减缓气候变化的目的，见表 3.7。

表 3.7 四个涉及低碳主题的全性公募基金会

⁴² 数据来源：基金会中心网，<http://www.foundationcenter.org.cn/>

基金会名称	成立时间	业务主管部门	原始资金额
中国绿色碳汇基金会	2010 年 7 月 19 日	国家林业局	5000 万元
中华环境保护基金会	1993 年 3 月 3 日	环境保护部	800 万元
中国生物多样性保护与绿色发展基金会	1997 年 4 月 14 日	中国科学技术协会	800 万元
中国绿化基金会	1985 年 9 月 27 日	国家林业局	800 万元

图 3.27 显示了 2005 年至 2016 年上述四个基金会的公益支出趋势图，整体来看，全国性公募性基金发展迅速，中国绿化基金会投资额最多且波动最大，中国生物多样性保护基金会投资额最小且波动最小。

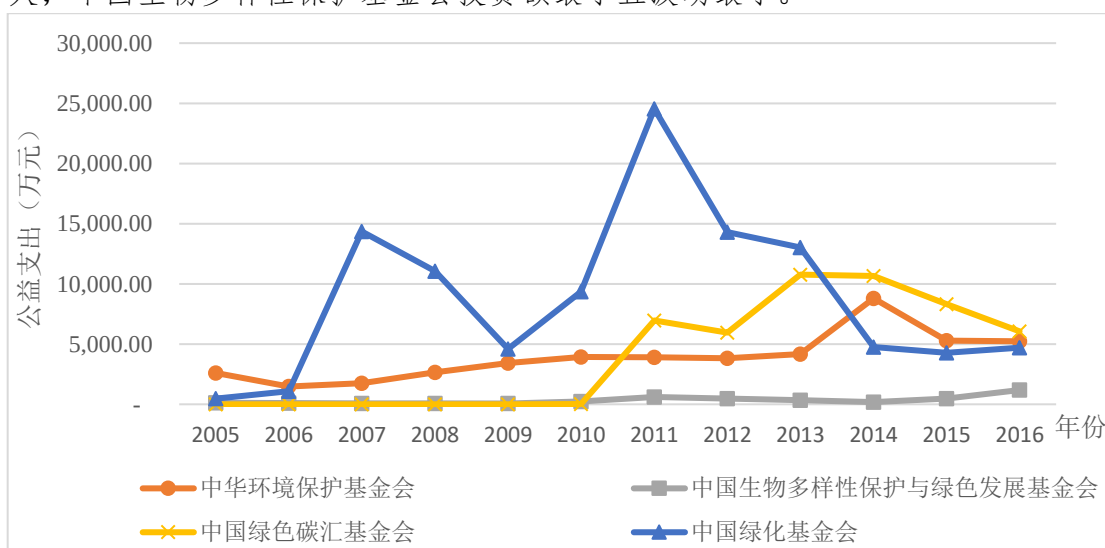


图 3.27 2005-2016 年基金会公益支出趋势图

二、地方性公募基金会

除了上述 4 个国家性公募基金会以外，还有 19 个地方性公募基金会投入到绿色投资领域中。2014-2016 年年，地方性基金会公益支出分别为 9,835.11 万元、12,512.96 万元和 7,643.86 万元，涉及的领域主要包含低碳宣传、低碳技术、低碳教育、植树造林四方面。植树造林进行“碳中和”是地方基金会最主要的低碳项目，占地方性公募基金会在低碳领域的总投资 80%以上。

第七节 中国绿色投融资总体评价

一、低碳投融资现状概述

通过对各渠道绿色投资的统计与分析，本报告集展示了中国当前的绿色投资产业投资现状。

世界银行、亚洲开发银行等国际金融机构、政府、银行业、社会性基金、私募风投以及绿色投资行业的上市公司等组成了一个多层面、多渠道的绿色投资体系。

国际多边和双边金融机构提供了转移国际资金到中国境内项目的方式。多边合作中，世界银行在 2001-2016 年期间开展的对中国的绿色投资援助项目数量合计达 139 个，承诺额累计达 125.02 亿美元；亚洲开发银行在 2010-2016 年期间对于中国境内支持的绿色投资项目共有 34 个成功结项，项目合计投入 33.94 亿美元，其中投资的清洁能源、可再生能源发电、能源供应和需求节能的项目，约减少了 1,471.25 万吨的二氧化碳当量排放。全球环境基金作为最重要的多边气候变化基金，截至 2016 年底已向 193 个中国项目提供了约 15.62 亿美元的赠款支持。

国家的财政政策和政策性金融机构是中国金融市场发展的风向标。就政府而言，2014-2016 年，中央和地方政府绿色投资分别为 3169.26 亿元、3405.24 亿元和 4005.18 亿元。

中国在经济结构转型、发展低碳经济的过程当中，进一步增加政府环境保护支出，提高节能绿色投资支出在公共财政预算安排中的地位。但目前，财政节能绿色投资支出与现阶段环境保护需求之间的差距还很大。因此，应当建立完善绿色财政支出体系，增加节能绿色投资支出，逐渐提高节能绿色投资支出在公共财政支出、公共财政预算中的比重。节能绿色投资支出增长的速度可以参照第二产业产值占 GDP 比重的增长速度。另一方面，应当充分发挥市场的作用，逐步探索一套利益补偿机制，实现“谁破坏，谁受罚”、“谁投入，谁受益”，从而提高各地政府环境治理的积极性。同时，建立和完善地方节能绿色投资支出拨款机制中绩效考核体系，如引入“以奖代补”等，强调资金使用效率，将环境污染治理结果与财政预算资金给付相挂钩，逐步遏制各省绿色投资投入政策中的“搭便车”行为(李岚,2016)。

就政策性金融机构而言，2014-2016 年，国家开发银行等三家政策性银行累计节能减排与低碳相关贷款余额分别达 2376.19 亿元、2825.47 亿元和 3940.36 亿元，业务范围涉及绿色信贷管理、可持续能源和新能源项目、节能减排、农村经济节能绿色投资项目和低碳金融创新。就政策性碳基金的代表——CDM 基金而言，截至 2016 年底，累计安排 11.25 亿元的无偿资金支持了 522 个赠款项目，安排有偿贷款资金 148.68 亿元并撬动社会资金 792.68 亿元，贷款项目预期累计年碳减排（或碳减排潜能）总量达 4828.39 万吨二氧化碳当量。

商业银行体系作为社会信用体系的中枢，在低碳投资领域发挥着重要的作用。目前国内商业银行碳金融业务以绿色信贷为主，以中间业务为辅。2016 年 18 家主要商业银行绿色信贷余额为 43,984.10 亿元，占当年末全部贷款余额的 5.45%，其中兴业银行占比最高，达 23.77%。构建差别绿色信贷政策，有利于政府拉动社会资金：如对生产带来严重环境负担的企业不予贷款，对有环境污染的企业贷款实施惩罚性的高利率，对贷款后发现环境污染的企业提前收回贷款，对用于改善环境污染的贷款项目予以支持，对拥有良好绿色投资信誉记录的企业提供利率优惠；国家用贴息的形式，用较少资金支持了大批绿色投资节能项目，杠杆效应显著(李淑文,2016)。

社会性基金在低碳产业投资中的作用不可忽视。社会性基金方面，2014 年至 2016 年，基金会对低碳领域的总投资分别为 3.57 亿元、3.29 亿元和 2.63 亿元，公募基金占比高达 95.88%、93.89%、94.34%。

此外，证券市场的资金投入占比虽小，但上升较快，十分具有潜力。随着证券市场的发展，上市公司已经成为中国经济重要的组成部分，上市公司投资也是绿色低碳产业投资重要的资金渠道。2014-2016 年，通过 A 股市场筹资的总金额分别达到 430.49 亿元、509.54 亿元和 639.35 亿元人民币，主要投资在五个方向：节能和提高能效、可再生能源和清洁能源、生态保护与环境治理、资源循环与利用和节能绿色投资服务。私募风投方面，2014-2016 年，绿色低碳行业投资披露案例分别为 237 起、484 起和 307 起，融资金额分别为 118.53 亿元、189.15 亿元、207.92 亿元人民币，投资主要集中在绿色投资、新能源等领域。

截至 2016 年底，中国绿色债券已发行的规模合计 2,095.19 亿元，发行数量为 83 只，发行主体主要集中在“金融业”，其发行数量占绿债总规模的 33.73%；从绿色债券发债主体属性来看，中国的地方政府及国有企业占到绿债发行人的 49%，是最重要的绿色债券发行人。当前，中国正在迎来绿色债券市场发展的历史性机遇，绿色债券市场大有可为。

PPP 模式在中国节能绿色投资领域的应用意义重大，拓宽了资金来源渠道，鼓励和支持社会资本参与到节能绿色投资领域的投资，潜力巨大。截至 2016 年末，发改委推介的两批共 2,000 多个 PPP 项目中，涉及绿色投资领域的项目数共有 563 个，项目投资额累计达 2220.36 亿元人民币。截至 2016 年末，财政部全国 PPP 综合信息平台项目库中，2015-2016 年已签约落地的绿色投资项目投资金额分别约为 1762.10 亿元、4117.00 亿元，主要涉及污水处理、生态建设和环境保护、水利建设、可再生能源等多个具有推动经济结构绿色低碳化的作用领域。PPP 模式拓宽了资金来源渠道，鼓励和支持社会资本参与到绿

色低碳领域的投资，缓解政府财政支出的压力，部分解决了绿色低碳领域投资总量不足的问题；另一方面，在引入社会资本的同时，也引入了私人部门对绿色低碳领域的专业技术和先进的管理经验，进而提高产品和服务的质量和效率。因此，在绿色低碳领域引入 PPP 模式，有助于推动绿色低碳相关产业的发展和环境问题的有效解决，也是弥补实现碳减排目标过程中资金供给不足的有效途径之一。

总体而言，2014-2016 年中国节能绿色投资产业投资从 10624.11 亿元增长到 22507.78 亿元。其中，政策性金融占总投资额比例逐年下降，分别为 52.61%、37.81%、35.39%，但始终占据重要地位。商业银行投资日益成为绿色低碳资金来源的重要渠道，占比分别为 41.25%、41.85%、35.94%。而由于企业的逐利性和节能绿色投资产业的公益性相矛盾，证券市场占比不高。另外，国际金融机构的投资及社会性基金投资也起到了一定的补充作用。

二、存在的主要问题

1 融资渠道不畅通

已初具规模的绿色投资投融资体系融资渠道不畅表现在：国际资金投资规模很小，很多国际多边、双边金融机构近两年未继续和中国合作甚至有些还没有和中国开展合作；政策性银行和基金虽然投资规模不小，但投资渠道单一，缺乏合作机制；商业银行碳金融业务的发展较为被动，产品缺少创新，涉及碳金融业务主要集中在减排贷款方面，仅有少数银行拓展了 CDM 咨询中介及相关服务、碳金融理财产品经营；社会性基金规模小，慈善捐助体系和资金使用透明度有待提高；而证券市场上，私募风投 IPO 退出阻力较大，低碳产业股票市场低迷，绿色债券发展势头较好但各方面法律法规、监管体制还有待完善。以上这些都对绿色投资领域的投资规模产生了不利影响。

2 以银行贷款的间接融资为主，融资成本高

2016 年，中国低碳产业直接融资较前两年已大幅提高，但仍然仅占 15.47%，而发达国家企业的直接融资占总融资额的比重超过 50%，这与中国市场建设程度低有关：第一，由于中国股票市场融资存在股票融资水平低、股票市值相对低、上市公司偏好股权融资、股票市场融资效率低等问题，以中小企业为主的低碳产业在股票市场上不仅面临着融资能力差的困难，还要受上市公司等各方面条件的限制，难以获得上市融资的资格；第二，由于政府政策的约束，企业产权制度不健全、社会信用体系不完善等因素导致中国企业债券市场

发展还比较落后；第三，以银行贷款为主的间接融资方式虽占主导地位但也存在不畅通的问题，现阶段银行支持的对象仍然是以具有国有背景的企业为主，这使得私营企业和规模较小的可再生能源企业难以得到银行资金的支持。随着存贷差的进一步下降，贷款风险日益扩大，商业银行对贷款发放持谨慎态度，即使是很有竞争力的低碳企业，也很难获得贷款。国内金融市场的结构失衡，间接融资比例远高于直接融资比例，从市场环境上直接制约了气候融资领域多家金融机构的全面参与、充分竞争以及融资工具的多元化优化组合。中国以银行贷款为主体的融资模式与欧美国家以项目融资为基础、以资本市场为主体的融资模式形成鲜明的对照。

3 以政府投资或政策性金融为主导的单一投融资机制导致效率低下

在低碳投融资领域，中国已经初步形成了“多渠道并存”的投融资体制，但是仍旧以政府投资或政策性金融及商业银行为主导，其 2016 年合计占比达 61.92%；因此，社会其他投资主体难以进入节能绿色投资投资的配置格局，导致在该投资领域中缺乏市场竞争机制、投资效率低下的问题。中国过多依赖政府及银行资金这种单一的投融资体制一方面导致投资渠道单一，资金严重匮乏，另一方面也导致经营管理上的政企不分，使企业缺乏活力，只有投入没有产出，微观效益低下。因此，建立市场性融资手段，适时吸收民间资本是低碳产业投融资体系建设的重点。

4 财政资金的杠杆效应不明显

本报告集将财政资金与社会资金的比值定义为财政资金的杠杆比，表示每增加一个单位的财政投入所引起的社会对于节能减排投资的增加量，它反映财政资金的乘数效应(齐晔等,2016)。2014-2016 年，财政资金和社会资金投向气候变化领域的资金杠杆分别为 0.79、0.90、0.93，上升趋势明显但比例仍然较低，政府资金还未明显撬动社会资本的投入。相比之下，CDM 基金和 PPP 模式撬动社会资金的效果较好，绿色债券也是很好的一种补充手段。

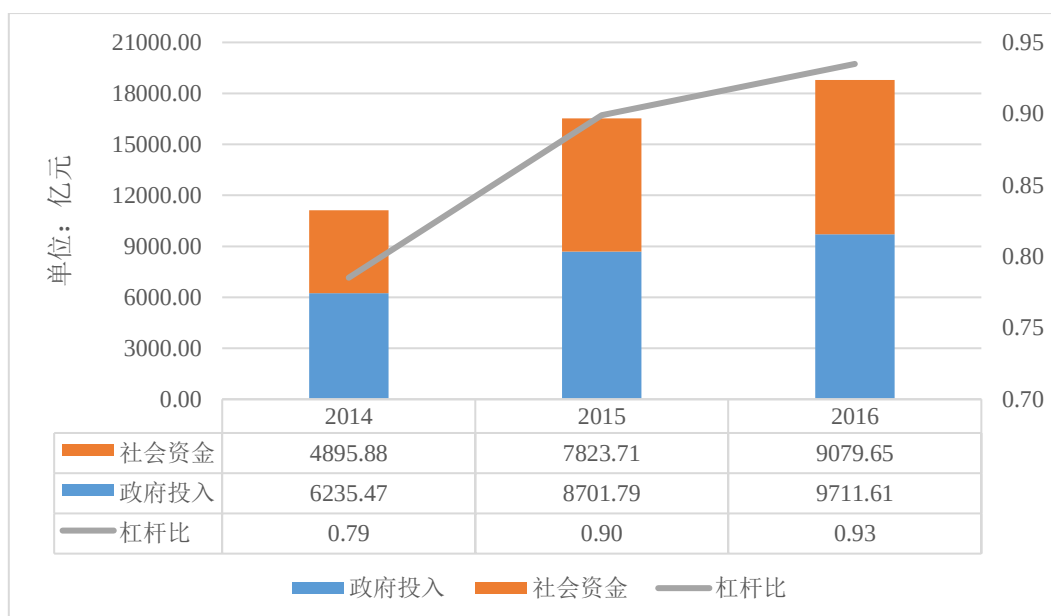


图 3.28 绿色投资财政资金杠杆比情况

第四章 城市绿色低碳发展融资项目案例

表 4.1 案例目录与分类

序号	案例	资金渠道/ 来源	融资领域	融资模式
1	兴业银行支持纸业能效综合利用项目	(不明确)	能效提升 产业绿色低碳转型	(不明确)
2	金风科技注册发行全国首单绿色永续中票案例	政策性银行 社会资本	清洁低碳	绿色债券
3	湖州“光能贷”金融助力“绿色能源革命”	政策补贴 商业银行 企业投资	清洁低碳	绿色贷款
4	天气保险支持新能源企业的应用实践		清洁低碳	绿色保险
5	建设银行大力支持新能源风电项目	商业银行	清洁低碳	绿色信贷
6	成都国际科技节能大厦资产证券化融资项目	社会资本 证券交易所	能效提升	绿色资产 证券化 绿色信托
7	同方泰德助力重庆市既有公共建筑节能改造	企业投资 上市公司融资 银行 政府补贴	能效提升 低碳绿色建筑	绿色信贷 收益权质押 PPP 模式
8	城市轨道交通绿色融资案例研究——以武汉地铁集团绿色债券项目为例	社会资金	绿色低碳基础设施 低碳交通	绿色债券
9	中信银行支持新型低碳交通企业，提供创新服务	国际资金 商业银行	产业低碳转型 低碳交通	绿色信贷
10	大理市生活垃圾处置城乡一体化系统工程 PPP 项目	财政补贴 市场运作	绿色低碳基础设施	PPP 模式
11	唐山钢铁集团工业污水处理项目	商业银行	能效提升	绿色信贷

12	污水处理领域的 PPP 模式绿色产业基金	商业银行	能效提升	绿色基金 PPP 模式 股权质押
13	湖北红安户用沼气 CCER 众筹项目	社会资本	清洁低碳	众筹
14	湖州“五水共治贷”项目	商业银行	污染治理	绿色信贷

第一节 兴业银行支持纸业能效综合利用项目⁴³

一、案例背景

山西某纸业有限公司“年产 30 万吨石膏板护面纸新建工程”是山西省造纸产业的大型循环经济项目，该项目以废纸为原料制浆，减少了草类、竹类和木材等纤维原料，节约了资源，同时，减少了因化学制浆带来的环境污染问题，实现了废水零排放循环方式。

二、案例内容

项目建设内容包括一条 15 万吨石膏板面纸生产线、一条 15 万吨石膏板底纸生产线、锅炉房、污水处理厂、原辅材料和产成品仓库、办公和生活设施及其他配套设施。

具体包括：一是该项目自筹投入巨资引进世界造纸环保污水处理领先的荷兰帕克污水生物降解处理技术，实现了国际间循环经济先进技术交流。二是本着节能降耗的原则，一切机器设备均采用世界领先工艺，开创国内甚至世界上在该产品生产线使用机器设备之先进的局面。三是作为赤道原则项目，兴业银行聘请第三方专家给予环境与社会风险评审，提出要求与意见，企业整改落实以后有效的防范了相关风险，在后续政府部门监督检查过程中避免了停业整顿的风险。四是项目全部实施后，实现年节约标准煤 13.44 万吨，减排二氧化碳 33 万吨，年利用废纸 37 万吨，年利用矸石 27.2 万吨。五是有效解决当地就业务工问题。

三、案例启示

在项目建设期间，兴业银行多次赴某项目现场，强调绿色金融的重大意义，将“赤道原则”真正推广到企业的内外部建设和未来发展当中。通过该项目，不仅因为节能减排的成效而有限获得了银行授信支持，同时也进一步通过赤道原则对环境和社会风险管理加深了理解与相关的能力。

⁴³ 《国内绿色金融发债与案例研究》

第二节 金风科技注册发行全国首单绿色永续中票案例⁴⁴

一、案例背景

国家开发银行作为服务国家战略的开发性金融机构，积极参与交易商协会绿色金融产品创新工作，由新疆分行率先筛选出当地符合发行非金融企业绿色债务融资工具条件的企业，高效推进绿色债券创新工作，为新疆金风科技股份有限公司成功发行全国首单绿色永续中票。

二、案例内容

客户筛选及尽职调查

新疆金风科技股份有限公司成立于 2001 年 3 月 26 日，是我国第一家具备完整自主知识产权的风电整机制造商。截至 2015 年 12 月 31 日，在全球累计装机容量接近 32GW，相当于每年节约 2270 万吨标准煤，减少 6551 万吨碳排放，创造的生态价值相当于再造 3580 万立方米森林。公司倡导全社会节能环保理念，与新能源与电动汽车行业协会合作举办专题研讨会，与政府领导、行业专家共同探讨新能源产业和电动汽车未来的合作潜力，倡导“清洁电力、绿色出行”。

聘请第三方独立评估机构

根据《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》要求“鼓励第三方认证机构对企业发行的绿色债务融资工具进行评估，出具评估意见并披露相关信息。”本期债券项目由发行人金风科技聘请了上海挪华威认证有限公司（英文简称 DNV·GL）作为第三方独立评估机构。DNV·GL 是经中国银行间市场交易商协会备案的第三方独立评估会员机构，曾为金风科技 2015 年 7 月发行的 3 亿美元绿色债券提供绿色评估认证报告，具备绿色评估能力和资质。本期绿色债券项目由 DNV·GL 出具《新疆金风科技股份有限公司 2016-2018 年度中期票据独立评估报告》，报告认定“金风科技作为全球领先的风电制造商及风电整体解决方案提供商，2012-2014 年金风科技的风能相关业务营业收入均占据了总营业收入的 99%以上，因此金风科技可以看作是一家经营纯绿色业务的企业。”

确定资金用途

根据《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》要求“企业应将绿色债务融资工具募集资金用于绿色项目的建设、运营及补充配套流动资金，或偿还绿色贷款。绿色贷款应是为绿色项目提供的银行贷款或其他金融机构借款。”经

⁴⁴ 案例执笔：良马，新疆金融学会。

开发银行与金风科技沟通商议，本期绿色债券注册金额 30 亿元，全部用于风机及风电场建设原材料及零部件采购，并投入经第三方独立评估机构认证的内蒙古包头固阳兴顺西天润风电场等 10 个风电场项目建设。DNV·GL 出具的《新疆金风科技股份有限公司 2016-2018 年度中期票据独立评估报告》中确认：本期中期票据的募集资金用途符合《绿色债券支持项目目录》中“第 5 类清洁能源”项下之“5.1 风力发电”之“5.1.1 设施建设运营”。

完成协会注册

新疆金风科技股份有限公司 2016-2018 年度中期票据注册金额 30 亿元，期限 5+N 年，主体评级 AAA, 债项评级 AAA。由于该项目申请注册绿色债务融资工具，除向交易商协会报送非金融企业债务融资工具常规文件外，还需报送第三方独立评估报告及募集资金监管协议。本项目第三方独立评估报告为由 DNV·GL 出具的《新疆金风科技股份有限公司 2016-2018 年度中期票据独立评估报告》，募集资金监管协议由金风科技与国家开发银行新疆维吾尔自治区分行签署。2016 年 4 月 27 日交易商协会召开 2016 年第 25 次注册会议，决定接受金风科技绿色债务融资工具注册，4 月 29 日出具注册批文（批文号：中市协注[2016]GN2 号）。

完成债券发行

2016 年 5 月 26 日首期金风科技绿色债务融资工具于银行间市场成功发行，金额 10 亿元，票面利率 5.0%。该期债券是全国首单绿色永续中票。2016 年 9 月 5 日再次发行第二期金风科技绿色永续债，金额 5 亿元，票面利率 4.2%。该期债券利率为疆内截止 2017 年末永续债发行最低利率，体现了市场对绿色金融产品的高度认可。

三、案例成效及低碳效果评估

解决企业资金需求

金风科技以风力发电机制造为主营，其中原料及零部件采购支出在其营业支出中占有较大比重。公司 2012-2015 年购买商品、接受劳务支付的现金分别为 74.03 亿元、69.52 亿元、107.85 亿元和 140.93 亿元。本期绿色债券注册额度 30 亿元，已发行 15 亿元，可补足公司风力发电系统原材料及零部件采购运营资金缺口。

缓解企业资产负债率较高压力

本期绿色债券为长期限含权中期票据，简称永续债，期限 5+N 年，经与发行人会计师事务所沟通确认，本期中期票据可计入发行人所有者权益下的其他权益工具科目，以此满足发行人控制管理资产负债率的需求。

降低企业财务费用

绿色债券以特殊标识“GN”标记，在市场中可受到更多投资人关注和青睐。《非金融企业绿色债务融资工具业务指引》中明确提出“鼓励养老基金、保险资金等各类资金投资绿色债务融资工具，发布绿色投资责任报告，支持在国内建立绿色投资者联盟，形成发展绿色金融的共识。”因此绿色债务融资工具发行利率一般较同类债券产品较低，可为发行人节省部分财务费用。

节能减排成效

本期绿色债券资金用途最终将用于建设内蒙古包头固阳兴顺西天润风电场等 10 个风电场项目，预计可实现环境效益情况如下表：

表 4.2 绿色项目及环境效益清单

项目名称	装机规模 (MW)	预期年度减排 CO ₂ (万吨/ 年)	节约标准煤 (万吨/年)
吉林长岭龙凤湖制氢项目	49.5	9.75	3.5
河南濮阳清丰项目	100.0	16.95	6.0
内蒙古包头固阳兴顺西天 润风电场	100.0	26.41	9.4
山东德州夏津项目	100.0	26.41	9.4
江西全南天排山项目	100.0	16.95	6.0
吉林通榆富汇项目	112.5	22.15	7.9
四川攀枝花四期项目	50.0	8.48	3.0
山东淄博沂源铜陵关项目	50.0	13.20	4.7
安徽六安金寨朝阳山项目	50.0	7.79	2.8
辽宁朝阳杨树湾一期项目	47.5	9.35	3.3
合计	759.5	157.44	56.0

利用本期绿色债券募集资金建设的绿色项目将有效减少常规能源尤其是化石能源的消耗，预期年度减排二氧化碳 157 万吨，节约标准煤 56 万吨。

四、案例启示

绿色债务融资工具的注册发行是对“五大新发展理念”的有益探索和实践。“既要金山银山，又要绿水青山”在绿色债务融资工具中得以体现。企业通过在银行间市场交易商协会注册绿色债务融资工具，以募集说明书和资金监管协议为约束，可确保募集资金用于经第三方评估机构认证的绿色项目。一方

面有利于发行人拓宽融资渠道，降低融资成本，提高市场影响力；另一方面更有利于绿色发展、循环发展、低碳发展，有利于新时代生态文明建设。

第三节 “光能贷” 金融助力 “绿色能源革命”⁴⁵

一、实施背景

在《湖州市能源发展“十三五”规划》中明确将分布式光伏应用纳入计划，规划至 2020 年建成 10 万户家庭屋顶光伏，并配套出台了一系列扶持政策。

湖州银行作为当地的金融力量，积极参与到全市推进能源结构转型升级项目中。通过市场调研中发现，农户分布式光伏项目的推动存在一定痛点，一是初装设备一次性投入大，使农户望而却步。按每个农户安装 30 块功率为 275 瓦的组件计算，就需农户需一次性投资 6.8 万元。二是光伏公司水平参差不齐，项目维护缺保障。部分光伏公司，仅有推广人营销人员，公司实力薄弱、提供的光伏设备质量不稳定，后期可持续运营无保障。三是光伏价格不均引起矛盾，阻碍项目顺利开展。因市场竞争的激烈，部分光伏公司采取了降低价格的营销策略，导致相邻的农户间安装的光伏设备价格相差较大，农户因收益不均产生矛盾，影响了项目推动的进度。为此，湖州银行积极探索分布式光伏发电金融创新方案，通过选择示范区先行试点破冰再逐步推广的方式，顺势推出了 1.0 版的“个人光能贷”和 2.0 版的“整村光能贷”模式，有效解决用户资金短缺的困扰，助力光伏发电走入寻常百姓家。

二、主要做法

湖州银行通过创新业务合作模式，搭建了政府-银行-光伏企业-村经济合作社-村民五方互惠互利的商业化可持续运作方式，赋予了项目发展的生命力。一是政府出台补贴政策。吴兴区发改委对列入光伏试点项目的村级经济合作社，拟给予 0.8 元/瓦的初装政策补助，及一次性 30 万的工作经费奖励，大大提高了农户积极性。二是银行提供融资。采用由光伏企业担保或信用方式给予贷款额度，由安装光伏设备后获得的收益作为还款来源，有效解决农户融资难的问题。三是光伏企业提供有保障服务。选择本地实力较强企业批量承接安装项目，在初装设备使垫付一定比例的投资额，后期与村级经济合作社按一定比例分享发电收益。四是村经济合作社/村民自主申请贷款。以发电收益归还贷款，实现稳定增收。

⁴⁵ 案例执笔：许勤峰，朱倩雯，中国人民银行湖州市中心支行

以每个农户安装 19 块功率为 275 瓦的组件为例，单户总计安装光伏容量 5225 瓦,每瓦 8.2 元造价计算，投资约 4.28 万元。按以上合作模式，20 年内每家农户的屋顶可生产 106311 度“清洁电”，产生收益 10.6 万元，其中，农户无需支付安装费用并可获得 3.6 万元发电收益，光伏企业可获得 4.1 万元发电收益。详见下表：

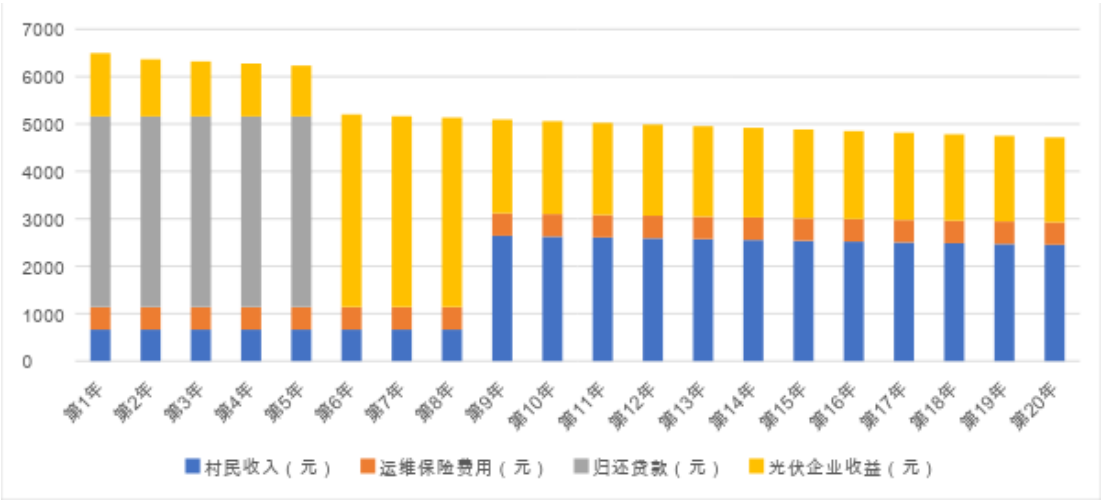


图 4.1 分布式光伏单户投资收益表

三、取得成效

今年来，湖州银行“光能贷”业务已经辐射湖州三县两区及嘉兴地区，截止 9 月末已与十几家规模较大的光伏企业签订合作协议，已累计审批通过“光能贷”850 户，金额 4500 万元，同时与吴兴区 13 村 2300 户农户签订合作协议。随着分布式光伏电站应用的不断推广及并网发电进程的加快，湖州银行“光能贷”业务将进一步优化和推广，预计至年底“光能贷”客户规模将达到 3000 户以上，贷款余额将达到 1.5 亿元以上。

四、案例启示

“光能贷”业务的开展，为湖州分布式光伏发电产业的推广提供了融资保障，加快再生能源利用，支持当地环保事业发展。湖州银行以创新产品支撑能源绿色节约发展，实现绿色能源项目开发与服务民生的有机结合，为建设现代生态型滨湖大城市和高水平全面建成小康社会提供融资保障。

第四节 天气保险支持新能源企业的应用实践⁴⁶

⁴⁶ 《国内绿色金融发展与案例研究》

一、背景介绍

相较于传统产业，天气条件的变化对风电、太阳能等新能源行业发电量或销售量等效益指标有着更为直接及重大的影响。如果企业不对这些天气风险进行主动管理，将自身经营活动完全暴露在此类风险之中。一旦发生天气状况波动，将严重影响企业当年利润，甚至出现亏损，也波及现金流的正常运转以及预定经营计划的实现，进而导致信用评级下降，融资成本上升是致命的。多年来，国内市场通常依赖于传统的气象预告和政府救助等手段。而发达国家已经开始关注利用保险分散灾难性风险的作用，越来越普遍地引入天气保险用于保障企业的可持续经营。

天气保险是指将一个或几个气候条件（如气温、降水、风速等）对投保标的的损害程度指数化，保险合同以这种指数为基础，以实际天气事件为理赔标准，当指数达到一定水平并对投保标的造成一定影响时，被保险人就可以获得相应标准的赔偿。

二、项目内容

永诚财产保险股份有限公司作为一家由国内大型电力企业集团和产业投资集团共同发起组建的全国性股份制财产保险公司，自 2004 年 9 月成立以来，努力实现“电力能源承保技术和市场份额领先”的战略目标，该公司电力保险业务已跻身中国保险行业第一军团的行列。2013 年起永诚保险联合瑞士再保险，为企业制定研发了一系列天气保险产品方案。截至目前，永诚保险已陆续推出风力发电指数保险、太阳辐射指数保险等保险产品，并在国内风力、光伏发电领域成功应用。

永诚保险 2014 年初在国内首创推出风力发电指数保险。该产品对因天气原因导致风速异常(偏低或过高)所引起的风电企业收入损失负责赔偿。风电是一种清洁高效的能源，但与其他可再生能类似，其生产受到气候条件的直接影响。例如，2007 年和 2011 年冬季，中国北方整体风资源缺乏，导致很多风电场未能完成当年预定经营计划。而风力发电指数保险产品通过分析发电量与所在区域风速条件的相关性建立科学的风险模型，帮助风力发电公司防御所面临的气候风险，补偿异常天气情况带来的经营损失。该产品推出后即获得市场普遍欢迎，2014 年永诚保险承保河北某风场，在当年不利的风力条件下，获得了保险人对于发电收入损失的补偿，帮助企业有效规避了风力资源波动而导致的收入和效益损失风险。

2014 年末，永诚保险进一步推出了太阳辐射指数保险。该产品以收集的光伏发电企业所在地区历史日照时间、日照强度及企业生产数据为基础，科学建立风险损失模型，合理确定保险定价方案，为光伏电站因太阳辐射不足导致的发电收入损失提供保障。

太阳辐射发电指数保险通过转移发电量波动风险，首先，在一定程度上解决了银行和投资者的担忧，为有融资需求或者上市的光伏发电企业增信，从而帮助光伏电站融资，促进整个太阳能行业的发展；其次，通过支出一笔固定保险费，将不确定的天气因素风险转化为可确定的稳定的营业收入，以长期机制平滑企业经营结果；最后，针对光伏发电行业快速发展阶段中企业财务费用占经营利润比重高的现状，可借助保险方案稳定现金流、降低财务费用，达到稳定和提高净利润的效果。该产品推出以来获得市场好评，已为多家光伏电站提供定制化风险保障方案。

此外，永诚保险还积极研究并拓展光伏电力上下游产业的保险需求，力争为光伏发电企业提供全方位的风险保障。为确保发电效能，光伏电站通常要求光伏组件生产企业为光伏组件的全部生产使用周期提供产品质量和功率相关保障。2014 年底，永诚保险联合瑞士再保险，面向光伏组件生产企业和光伏电站开发了国内第一款 25 年期太阳能光伏组件产品质量及功率补偿保证保险产品。

三、案例启示

天气保险对于保障及促进新能源产业的发展具有积极的正向推动作用。未来随着国家对节能减排及环保产业政策的进一步倾斜及强化，新能源产业的发展也将继续呈现快速发展态势，越来越多的企业将会选择将天气风险转移给专业的风险管理机构来管理。

保险行业创新天气保险应用的尝试，需要政府、气象、银行信贷等部门及行业的密切配合与支持。一方面，天气保险的定价与赔付标准的制定依赖于大量长期详尽的气象数据。在过往业务实践中，往往通过向海外气象数据服务商来购买以降低获取成本，希望未来可以通过与国内气象部门的合作更为便利和合理地实现；另一方面，在产品推广过程中，希望加强与银行等信贷企业的合作，建立联动沟通机制，在帮助新能源企业更好地获得信贷融资支持的同时，也通过保险保障机制为银行等信贷企业降低经营风险。

第五节 建设银行大力支持新能源风电项目⁴⁷

⁴⁷ 《国内绿色金融发展与案例研究》

一、案例背景

本项目所处的哈密东南部风区是规划的哈密千万千瓦风电基地的一部分，该地区不仅是新疆具有开发价值的九大风区之一，而且也是重要的能源基地，根据当地能源资源条件、开发规划，将通过建立风电、火电、抽水蓄能的输电平台，实现哈密能源资源在更大范围内的优化配置。

二、案例内容

某公司在位于新疆维吾尔自治区哈密市东南约 100km，骆驼圈子东南的戈壁滩上新建 20 万千瓦风电项目。该项目总投资为 159520 万元，项目资本金为 31920 万元，占固定资产投资 20%，固定资产贷款为 127600 万元，占 80%。

项目估算

该项目在计算期为 21 年、项目年平均运行小时为 2000 小时的情形下，内部收益率为 7.92%，财务内部收益率较低。在基准收益率为 6% 时，财务净现值为 21669 万元。经计算该项目年平均销售利润率为 22.84%，项目总投资利润率为 2.62%，具有一定的投资回报率，项目效益较好。项目建成之后即可运行上网发电，经测算，该项目还款资金来源为企业的折旧、摊销及净利润的 80%，15 年即可还清贷款。

项目风险因素

该项目的风险主要来自与政策性的不确定性。风电项目上网以及电价政策均由政府制定，如相关政策发生变化，必定会对项目产生风险。考虑到风力发电项目属于国家积极鼓励项目，属于节能降耗项目，对完成我国十一五期间降低能耗 10%，有一定的促进作用，并考虑到风力发电对创造当地税收、解决当地就业方面的积极作用，预计对风电的价格不会大幅调整。

项目支持

建设银行经评估后认为该项目建设符合国家产业政策，投资来源可靠，项目建成后，收入来源稳定，项目效益较好，项目业主具有丰富的管理经验，项目手续齐全，建议给予该公司新疆哈密东南部 200 万千瓦项目烟墩第一风电场项目固定资产贷款 127600 万元。建设银行 2012 年对该项目进行了信贷支持。该项目不仅可以有效的利用当地丰富的风资源，还可节省常规能源、保护环境，对电网末端起到电源补充，改善电源结构的积极作用，对当地经济社会发展具有较大的促进作用，经济效益、社会效益和环境效益明显。

三、积极成效

资源利用：该项目的建设可充分利用当地的风力资源，将其转化为电力资源，将资源效益转化为经济效益。项目建设后将成为国家分散式风力发电示范基地，有利于推进哈密风电基地的开发，促进哈密能源资源在更大范围内的优化配置，并标志着我国风电发展模式由集中式转变为集中式与分散式并重，有利于突破我国风电发展存在的现有瓶颈，实现我国风电的全方位开发利用。

财政收入：该项目的建成对推动当地经济增长，增加当地财政收入，解决当地就业具有重大意义。在哈密市大力实施优势资源转换战略的推动下，依托丰富的风能、光热资源，在新建投产风光电企业的带动下，哈密市绿色发电发展迅猛，有力地促进了经济增长，财政收入改善和就业扩张。

改善生态环境：该项目的建成有利于改善生态、保护环境。风能是清洁的、可再生的能源，开发风能符合国家环保、节能政策，风电场的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境，营造出山川秀美的旅游胜地。该风电项目工程装机容量 200MW，运行期年上网电量为 43145.5 万 kWh，若按照火电煤耗(标准煤)每度电耗煤 320 克计算，建设投运每年可节约标准煤约 13.8 万吨，每年可减少烟尘排放量约 1872 吨(除尘器效率取 99%)，二氧化硫排放量约 1549.5 吨，二氧化氮排放量约 1599.4 吨，一氧化碳排放量约 36.3 吨，二氧化碳排放量约 41.5 万吨。有害物质排放量的减少，减轻了大气污染。风电基地建成后，对环境保护有着重要的作用。

绿色信贷发展：该项目的成功投放为建设银行绿色信贷业务的发展积累了经验。之后建设银行成功对多家风、光电客户进行信贷投放，并通过公私联动实现了上述客户在建设银行信贷业务、中间业务、个人业务、中间业务等业务的综合发展。

四、案例启示

该项目符合国家政策发展需要，有利于改善能源结构，间接保护生态，具有较好的经济效益和社会效益。建设银行对符合其信贷政策的该项目给予信贷支持，加强了与优质客户的合作，优化了对公客户类型，进一步推进了绿色信贷的发展。

第六节 成都国际科技节能大厦资产证券化融资项目⁴⁸

一、案例背景

⁴⁸ 案例执笔：詹惠、林红、彭艳 成都中节能环保发展股份有限公司。

由成都中节能环保发展股份有限公司（以下简称中节能发展）开发建设的成都国际科技节能大厦（以下简称成都节能大厦）是中国节能在西南地区开发的绿色建筑示范性项目，位于成都市高新区南段天府新城 CBD 核心区域内，拥有电气节能等九大环保先进技术。大厦先后荣获美国绿色建筑委员会颁布的绿色建筑 LEED 金奖认证、国家绿色建筑二星认证运营标识、中国（成都）绿色环保倡导先进楼宇和最具品牌价值楼宇、成都市垃圾分类试点先进楼宇、成都市首批绿色低碳示范单位等荣誉。

绿色低碳建设情况

表 4.3 成都节能大厦的九大环保先进技术系统的应用与垃圾分类试点实践

电气节能系统	在公共走道、电梯厅等公共场所的照明采用节能、长寿命、无频闪、低功耗的 LED 灯具，在楼梯间采用人体感应自熄开关。对于大空间办公室在选用节能型 LED 灯的同时，尽可能利用室外天然光的变化自动调节人工照明亮度。该项技术使大厦每年减少碳排放约 75 吨。
日光导光筒系统	采用中国节能一索乐图日光照明装置，将导光系统安装在屋顶、地面，利用高反射的光导管过滤掉阳光中大部分有害紫外线及放射性的射线，把阳光从室外送到负一层进行照明。大厦共安装 39 套导光筒，每年减少碳排放约 8 吨。
势能电梯系统	利用能量反馈器将势能转化为电能，减少电梯运行用电，节能效果可达设备本身耗电量的 17%-23%。该技术使大厦每年减少碳排放约 5 吨。
风力发电系统	大厦在屋顶四角安装微风力发电机，年总发电量约为 1.25 万度，供大厦办公区照明使用。每年减少碳排放约 2.8 吨。
智能照明控制系统	对所管理区域的照明回路进行统一控制，在各区域的集中控制点配置触摸屏，根据时间、场合等条件设置相应的场景模式，当需要某种照明环境时，通过简单的操作即可降灯光切换至最佳的照明效果。通过场景控制，时间控制等功能，延长灯具的使用寿命，可节约电能 20%-30%。
外围护节能系统	大厦外围采用性能良好的保温隔热材料—双银 LOW-E 玻璃，兼顾高透光、低传热，可实现冬暖夏凉，节约空调能耗，提升室内环境舒适度。以成都夏季为例，平均太阳辐射强度约 400 瓦/平方米，太阳能透过率从相应的单银 LOW-E 玻璃的 0.41 减

	小到 0.3 ，到达室内的辐射强度下降到 130 瓦/平方米 ，有效降低了室内温度。
中水回用系统	通过回收处理系统，将卫生间洗涤废水收集净化后再利用于冲洗车辆、拖地等清洁用水，减少污、废水排放量。大厦中水处理能力 80 吨/天 ，每年可节约自来水 2 万余吨 。
雨水回收系统	在建筑立面设立导水槽收集雨水，经导水管道系统导入室内后，通过雨水处理间内的设备过滤、消毒处理后用于小区绿化、道路浇洒，满足日常园林浇灌。大厦雨水处理能力 20 吨/天 ，每年节省 600 余吨 自来水
汽车充电桩系统	该大厦是成都第一家安装启用汽车智能充电桩的商务楼宇，共配备 40 台 电动汽车智能充电桩，每天可满足 600 余辆 新能源汽车的充电需求
楼宇垃圾分类试点	大厦内设立了标准“四分类”垃圾桶、“可回收”分拣中心，还建立了垃圾回收网络平台，客户足不出户即可实现废品上门回收。根据垃圾分类大数据对比分析，大厦参与垃圾分类试点一年多以来，垃圾量相比同期减少 20% ，每年减少碳排放约 590 吨 。

二、案例内容

绿色资产证券化融资

2017 年 11 月，成都节能大厦成功发行首单央企绿色 **CMBS**（商业房地产抵押贷款支持证券）项目，融资 **8.2 亿元**。这是国内首单经独立第三方绿色认证的 **CMBS** 项目，标志着绿色建筑优质资产开始走向证券化市场，同时也标志着不动产金融在中央供给侧结构性经济改革背景下，在盘活国有存量资产金融服务的价值输出上占领新的高地，必将为绿色环保产业的发展提供新动力。

在房地产企业融资渠道逐渐收紧、融资成本逐渐上行的市场环境中，**CMBS** 为企业融资、盘活存量资产开拓了新的渠道。之所以选择 **CMBS** 作为试水首单，是因为成都节能大厦作为成都商务楼宇标杆，运营管理成熟，市场和社会认可度较高。

作为资产证券化的一种方式，**CMBS** 主要靠物业的租金收入和运营收入作为现金流还款，具有抵押率高、融资期限长、充分利用不动产价值等优点。从中节能发展此次发行的 **CMBS** 看，其基础资产为成都市高新区超甲级写字楼，现金流稳定，出租率及租金价格指标均表现出色。

中节能发展开发建设的成都节能大厦在深圳证券交易所发行的 **CMBS** 产品采用信托贷款形式的双 **SPV** 结构，并以商业房地产抵押、商业房地产未来租赁收入作为信托贷款还款来源，以信托受益权作为基础资产设立资产支持专项计划，专项计划期限 **12** 年，还本付息方式为季付，并在存续期内每年偿还部分本金，同时设计每三年开放期的特殊交易安排，在开放期投资者与中节能发展可以进行回售和赎回的双向选择。

与其他的融资方式相比，中节能发展发行的 **CMBS** 产品有自己的优势和特点。首先，在同等成本条件下，**CMBS** 的融资规模相比传统的经营性抵押贷款有适度放大，贷款比例达到资产评估值的 **60%**；融资成本上，低于银行贷款利率；同时，**CMBS** 作为标准化产品，在深圳交易所挂牌，具有更好的流动性与变通性；不涉及资产产权转移，因此不产生转让税务损耗，中节能发展还能充分享有未来资产的增值价值。

三、积极成效

盘活存量资产

中节能发展 **CMBS** 项目标志着国内地产证券化业务领域又添新成员，同时也标志着不动产金融在中央供给侧结构性经济改革背景下，盘活国有存量资产金融服务的价值输出上占领新的高地。

作为商业地产，成都节能大厦选择以资产证券化这一路径盘活现有资产，原因在于：资产证券化满足商业物业发展所需要的长期资金，有利于提高目前成都节能大厦的经营水平，最大化地提升商业物业的价值；这一方式实现了众多投资者的参与和选择，形成了有效的激励机制，有助于优质物业和资产管理人脱颖而出；同时，分散了投资人投资商业地产的风险，可以促进行业的稳定发展。

推动房地产商转型

在房地产行业的“存量时代”，房地产企业面临的重大挑战之一是从“拿地卖房”模式向“出售与持有运营并举”的转型，从成熟市场经验来看，资产证券化是与持有运营商业模式最佳匹配的金融工具。

伴随货币政策收紧，传统融资渠道获得资金的难度增大，加之房地产市场调控的考验，都加快了开发商转而谋求资产证券化等新的融资手段，加快了国内房地产证券化的进程。

推动房产商轻资产模式转型上，**CMBS** 有广阔的发展空间。随着 **CMBS** 创新的深化，房地产行业也真正进入完全不同的新阶段，资产管理和金融创新将成为其存量时代生存的重要能力。

首单绿色 CMBS 的成功发行是学习十九大精神，贯彻集团绿色发展使命的具体实践。成都节能大厦是成都“产业新政 50 条”正式出台以来，境内资本市场首发入市成功融资的成都楼宇企业，成功开启了成都乃至国内商务楼宇轻资产化的有益探索和积极示范。

四、案例启示

目前，中国的资产证券化业务尚处于初级阶段，在未来几年内将会有很大的动力来推进资产证券化业务，这意味着资产证券化将在中国迎来快速发展的新时代。应充分吸取美国资产证券化发展过程中的经验教训，在大力发展资产证券化的同时，建立起宏观审慎监管政策框架，做好风险防控工作。

从长远发展来看，从开发商转型为资产运营商、空间管理者，不仅关涉融资，更是近年来中国房地产行业最本质的生意模式和盈利模式的变化，房地产金融因此植入其中，这将造就未来物业开发商+资产管理新赛道的王者。

盘活绿建资产，进行资产证券化是未来行业的大势所趋。近年来，无论是政策导向还是市场氛围，都鼓励房地产企业进行这方面的尝试和创新。中节能发展未来将进一步对接资本市场，不断提高产融结合能力，引领金融服务实体经济的实践。

第七节 同方泰德助力重庆市既有公共建筑节能改造⁴⁹

一、案例背景

重庆是位于中国西南部，城市既有建筑面积 5.6 亿 m²。重庆地区建筑处于高能耗水平，全市公共建筑全年能耗平均指标 167.15kWh/m²，大于武汉市的 103.51kWh/m²和北京的 150kWh/m²。就办公楼能耗密度而言，重庆 132kWh/m²的指标高于深圳市机关办公楼的 117kWh/m²（陈会标，2012）。2011 年，重庆被指定为公共建筑节能改造重点示范城市，获得国家财政节能减排专项资金 8000 万。

重庆市城乡建设委员会作为政府代表，起到监督引导的作用。为保证节能改造改造的顺利进行，重庆市相继出台多部政策，从政府层面依法引导规范建筑节能改造，通过完善法规、制定标准，确保建筑节能工作顺利开展，包括重庆市城乡建设委员会重庆财政局《关于印发<重庆市公共建筑节能改造重点城市示范项目管理暂行办法>的通知》（渝建发[2012]111 号）、《重庆市人民政府办公厅关于加快推进合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》（渝办发

⁴⁹ 案例作者：姚雅妮. 同方泰德国际科技（北京）有限公司.

[2011]371 号)、《关于推广合同能源管理加强既有建筑节能改造的实施意见》、《重庆市国家机关办公建筑和大型公共建筑节能监管体系示范城市建设实施方案》、《重庆市公共建筑节能改造管理办法》、《重庆市公共建筑节能改造示范项目管理办法》、《重庆市公共建筑节能改造节能量核定办法》、《重庆市公共建筑节能改造技术规程》等。

此外,重庆市政府利用中央拨款的节能改造专项资金,提供 20 元/m²的财政补助资金,用于奖励综合节能率高于 20%的优秀示范项目,以便在项目推广初期,吸引用能企业的参与,提高积极性。

二、案例内容

为推动重庆市既有建筑节能改造的顺利进行,重庆市城乡建设委员会、同方泰德国际科技(北京)有限公司以及重庆银行签订了三方战略合作协议,形成政府引导、龙头企业带动、绿色金融通道畅通、中小型节能服务公司全面参与的“政、企、银”三位一体的节能市场服务平台。

针对重庆既有建筑节能改造,同方泰德投资 10 亿元,重庆银行为其授信 20 亿元,用于支持运用合同能源管理模式推动既有公共建筑节能改造。

金融机构以“未来项目收益权”作为质押物,政府背书,向节能服务公司提供贷款。当节能改造项目完成并达到预期节能率后,用能单位按照合同约定与节能服务公司分享节能收益。节能服务公司向银行偿还贷款,或将未来收益权出让给银行,银行向资本市场出售变现或作为信托金融产品。这种商业模式可以帮助克服各种小型节能服务公司的融资难题,实现了融资信用增级、运营多元化、资金优化配置等功能。

“政、企、银”三位一体的商业模式可以整合平台优势，政府借助其公信度为建筑节能改造提供政策支持；龙头企业依据自身高新技术确保改造项目的完成度及节能率，同时扶持当地中小型企业，带动当地节能市场的发展；金融机构为既有建筑节能改造工作提供资金支持，解决节能改造工作一直以来融资困难的问题。“政企银”三方共同推进合同能源管理节能服务，从而推动监管体系建设。

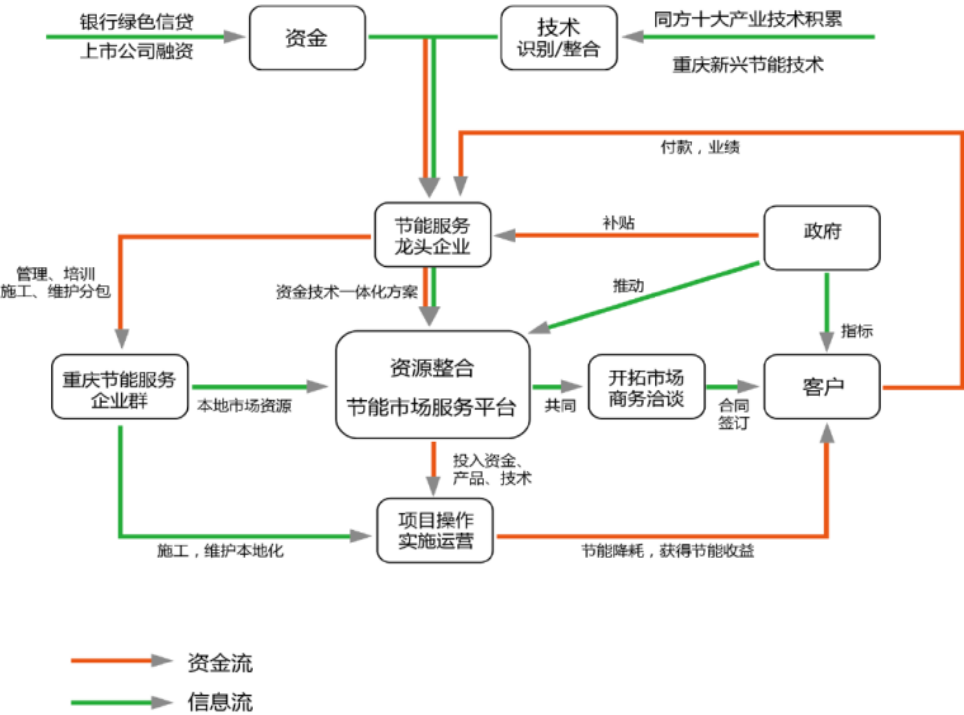


图 4.2 “政、企、银”资源流向图

三、项目风险

该项目目前面临最大的风险即为节能收益的不确定。该项目实施的工程模式为节能效益分享型的合同能源管理模式：项目初期的投资由节能服务公司独立承担，项目运行后所得的节能收益由节能服务公司与用能企业之间按比例分配，其中节能服务公司分得的节能收益足以偿还其进行节能改造的贷款以及其合理利润率。但项目在实施过程中存在诸多不确定性，例如相关技术的适应性及可靠性，工程建设过程中的施工质量，项目后期运行维护等，这些不确定因素都会影响最终的项目节能量。

重庆“政企银”模式以龙头企业提供技术支持，当地公司提供运行维护的方式降低相关风险。由掌握较高资金实力及技术实力的龙头企业负责项目的前期投资及技术支持，保障前沿技术的应用及其有效性，从而保证最大限度的节

能量。由当地公司负责项目的施工及运维，确保项目在建造及运行阶段的有效沟通交流，最大的减少施工及运维阶段的不确定性造成的节能量降低。

四、项目成果

2011 年，同方泰德以技术为核心，制订了节能策略确保实施质量与节能效果。首先以政府办公楼、金融建筑为重点改造对象，为重庆银行总行、重庆英利国际金融中心等大型公共建筑提供节能改造服务，树立了一系列既有建筑节能改造示范项目。

2012 年，同方泰德基于节约型校园能耗监测平台，认证总结分析节约型校园管理经验，推动绿色教育发展。先后为重庆永川文理学院、南坪中学、工商大学等 16 所教育建筑节能改造。

2013 年，同方泰德深入分析大型综合体建筑能耗特点，制定完善解决方案并建模，实现节能改造模式的快速复制推广。同方泰德为重庆日月光中心广场空调系统、照明系统、电梯系统等提供综合节能改造服务，节能率在 20%以上，被行为“重庆市双示范项目”。

截止至 2015 年底，同方泰德以合同能源管理模式在重庆共完成了 41 个、246 万平方米大型公共建筑节能改造项目，覆盖酒店、医院、商场、办公楼等八大领域，综合节能率 22.5%，并为重庆市实际能耗监测平台和 347 栋单体建筑提供能耗分析计量运维服务。

同方泰德服务的远东百货商场、扬子岛酒店荣获“国家公共建筑重点城市示范项目”称号，并赢得住建部及十余个地方建委领导实地参观考察。

重庆市初期计划完成不少于 400 万 m²的公共建筑节能改造示范项目任务，并实现改造项目单位建筑面积能耗下降 20%以上。在重庆市城乡建委、同方泰德、重庆银行等多方的参与推动下，重庆市已采用合同能源管理模式推动实施了 124 个、522 万 m²公共建筑节能改造示范项目，截止目前已有 107 个、440 万 m²示范项目改造完成并通过验收，顺利完成前期规划目标。改造项目范围主要以机关办公建筑、文化教育建筑、医疗卫生建筑、商场建筑和宾馆饭店建筑为重点，主要对照明系统、空调系统、插座系统和能耗监测系统等进行节能改造，经委托第三方节能量核定机构审核，已改造完成的示范项目整体节能率在 22.5%以上，每年可节约 7500 万度电，节约能源费用近 6100 万元，节约标煤近 2.9 万吨，减排 CO₂ 近 7.4 万吨。同时形成了以空调系统、照明插座系统和能耗监测与节能控制系统等为主，围护结构、动力系统、热水系统、燃气设备和特殊用电节能改造为辅的公共建筑节能改造技术路线，并编制发布了重庆

市《公共建筑节能改造应用技术规程》，引导公共建筑实施低成本、高回报的节能改造。

五、后续规划

重庆市政府与同方泰德借助“政企银”模式，成功完成重庆市“既有建筑节能改造示范城市”目标，同时初步完成了既有建筑节能改造的市场建设，普及了既有建筑节能改造的相关知识，建立了相关管理体系，研究了可行技术路线，为后续工作铺平了道路。

为进一步拓展重庆市的既有建筑改造市场，深化相关节能改造工作成果，重庆市政府与同方泰德计划引入“PPP 模式”，建立重庆市既有建筑节能改造基金，确保既有建筑节能改造工作的持续推进。

2014 年 8 月，重庆市在全国率先出台《重庆市 PPP 投融资模式改革实施方案》，提出在高速公路、地方铁路、轨道交通、市政公共设施、土地整治开发、经营性社会事业设施等重点领域加快推进 PPP 的应用。并集中签约一批 PPP 战略合作项目，涉及交通设施、市政基础设施、土地整治等共 10 个项目，资产总额达 1000 亿元。标志着重庆市在全国省级地方政府中率先将 PPP 投融资模式改革推进到实施阶段。

重庆市公共建筑节能改造 PPP 采取的模式为：重庆市政府相关部门把区域内多个符合一定条件的公共建筑节能改造项目捆绑在一起或采取整个城市推进的方式，与社会资本以特许经营权协议为基础，本着利益共享和风险分担的原则，分别出资共同组建特许运营管理公司（以下称 SPV 项目公司）。由 SPV 公司完成重庆市公共建筑节能改造和能源托管，政府财政出资购买 SPV 公司的“能源服务”。

PPP 模式在重庆市公共建筑节能改造中运作的关键就在于在市场中构建了一种由双方共同承担责任和义务的 PPP 制混合组织。

首先需要依靠政府把区域内多个符合一定条件的政府办公建筑及公益事业单位公共建筑等财政全部或部分投资项目捆绑在一起或采取整个城市推进的方式。重庆市“PPP”模式的首批试点项目可划定为采用政府财政拨款的政府办公建筑及大型公共建筑。由于国家机关办公、公益性类公共建筑，其建设资金、能源费用支出均全部或部分使用财政性资金，建筑节能改造费用亦纳入政府预算。与其他公共建筑相比，建设和节能改造资金来源有保障，但同时易导致低节能意识，需引入竞争机制增强业主的节能意识与积极性，提高资金利用率和服务效率。一般地，该种城市级公共建筑节能改造项目包括了政府办公建筑及公益事业单位公共建筑。具体来看，政府办公建筑涵盖了人民政府办公

首先，政府部门应借助自身公信力及决策权力，制定相关政策规范并鼓励既有建筑节能改造市场的建立，为探索市场化提供基础。重庆市相关政府部门在前期，发布了一系列相关政策，规范了既有建筑节能改造项目的实施流程，为实施过程中可能出现的纠纷提供了评判依据，从根本上规范了项目的实施。同时，在项目实施前期，提供相应的财政补贴，估计用能企业积极参与到节能改造项目中来，打开市场建立的第一步，通过前期梳理示范项目，推广普及相关知识，

其次，应尽早引入社会资本，将节能改造由传统的政府任务转变为市场行为。重庆市首创性的引入了“政企银”三位一体模式，克服了节能改造长久以来面临的融资困难。在项目规划前期，引入龙头企业，充分发挥节能改造服务公司的优势。龙头企业具有较强的技术能力及资金实力，在项目过程中，全程提供技术支持，确保改造项目最终效果，同时，积极参与到前期项目的投资建设中，利用自身的资金实力及资金链，解决节能改造项目需要全部垫资，投资期长的难题。与金融机构建立可持续的合作关系，解决中小型企业融资困难的问题，同时为金融机构提供了新的投资渠道。

此外，项目的整体规划应以长期发展为基本前提，结合重庆市节能改造的实际情况，分阶段分批次采用不同的激励手段及市场模式，建立可长久发展的既有建筑节能改造市场。在项目初期，引入政府财政激励，树立示范项目，引导用能企业建立既有建筑节能改造的正确理解，打开节能市场；待节能市场初步建立后，逐步转向市场化运作，政府部门由直接参与项目转向提供监督管理，与节能服务公司共同成立特许经营公司，充分发挥各参与方的优势，有计划性的进行既有建筑节能改造工作；此外，还可建立既有建筑节能改造产业基金，相关参与方可聘请专业的基金公司对其进行管理，探索优质技术及项目，促进节能改造项目及节能服务公司的健康可持续发展，扶植出一批具有发展潜力及竞争力的节能服务公司。

参考文献：

[1]清华大学建筑节能研究中心.中国建筑节能年度发展研究报告.中国建筑工业出版社，2017.

[2]陈会标.重庆市建筑节能政策研究.重庆大学.2012.

第八节 武汉地铁集团发行支持城市绿色轨道交通的绿色债券⁵⁰

⁵⁰案例作者：黄锦鹏，秦希芸.湖北碳排放权交易中心。

一、案例背景

产业背景

作为武汉市城市轨道交通建设的唯一主体，武汉地铁秉承“地铁+物业”的绿色开发模式，以发展武汉轨道交通为主线，综合开发相关资源，改善武汉市的投资环境和生活环境，努力提升和改善城市功能，为实现武汉市“绿色出行、低碳生活”提供助力。截至2017年底，武汉已开通地铁1号线（含汉口北延长线）、2号线一期、4号线（含一期和二期）、3号线一期、8号线一期、6号线一期、21号线（阳逻线）和机场线，营运里程达232.7公里。目前，武汉市正积极推进轨道交通建设规划（2017-2023）审批工作，拟新增轨道交通项目11个，共296.3km，预计到2023年底将形成700km的轨道交通网络。

为进一步建设绿色轨道交通，促进生态文明建设以及产业绿色发展，武汉地铁集团率先尝试绿色投融资模式。2017年1月，武汉地铁集团全国首单轨道交通行业绿色企业债券获国家发展改革委批准发行，总募集资金不超过50亿元，其中12亿元用于武汉市轨道交通5号线工程项目，8亿元用于武汉市轨道交通8号线二期工程项目，5亿元用于武汉市轨道交通蔡甸线工程项目，25亿元用于补充营运资金。

政策支持

2013年9月15日，武汉市人民政府印发了《市人民政府关于印发武汉市低碳城市试点工作实施方案的通知》（武政〔2013〕81号），明确“发展绿色交通，建设低碳智慧交通体系”，重点推进大容量快速公交和轨道交通为核心的城市公共交通系统，形成覆盖三镇的轨道交通骨架网络，着力方便市民低碳出行。2017年8月，武汉市人民政府发布《武汉市城乡建设（道路桥梁、轨道交通）“十三五”规划》，明确指出要按照新型城镇化要求，以建设现代化、国际化、生态化大武汉作为目标，努力实现“城市内外交通衔接便捷化、城市内部交通畅通化、出行结构绿色低碳化”。根据《武汉市城市总体规划(2016—2030年)》，武汉市未来还将大力发展城市绿色交通系统，努力将武汉塑造为“轨道+慢行”的绿色出行城市。

二、案例内容

2017年第一期武汉地铁集团有限公司绿色债券针对武汉市轨道交通5号线工程、轨道交通8号线二期工程、蔡甸线工程的轨道交通项目进行融资。

表 4.3 2017 年第一期武汉地铁集团有限公司绿色债券

发行主体	武汉地铁集团有限公司
------	------------

发行时间	2017 年 8 月 22 日
发行额	30 亿元
币种	人民币
面值	100
信用评级	主体 AAA，债项 AAA
评级机构	中诚信国际信用评级有限责任公司
债券性质	企业债
期限	15 年
票面利率	4.99%
承销商	海通证券股份有限公司、国泰君安证券股份有限公司
交易市场	银行间市场、上交所
发行价	100 元/百元面值，平价发行
绿色认证机构	无（非贴标）
认购情况	认购倍率 1.75 倍
募集资金投向	7 亿元用于武汉市轨道交通 5 号线工程项目、5 亿元用于 8 号线二期工程项目、3 亿元用于蔡甸线工程项目、15 亿元用于补充营运资金

三、项目收益

轨道交通 5 号线、8 号线二期以及蔡甸线工程建成后，将与沿江交通一起构成多层立体公共交通结构，提高武汉市和蔡甸区市政基础设施水平，改善市民出行条件，优化城市环境质量；同时，还将提高沿线地块的商业价值，促进沿线地区物业开发和城市建设，带动相关产业发展并增加就业，从而增加国民经济总产出。根据相关研究报告，三条轨道交通投资回收期分别为 30.5 年（含建设期）、34 年（含建设期）、及 30 年（含建设期）。项目完成后，武汉地铁集团有限公司将主要以项目的运营票款收入和其他收入作为还本付息的资金来源。其他业务收入主要包括车站、车厢广告收入及商业开发收入等。三条轨道交通项目的净值分别为 1402393 万元、876330 万元、及 816637 万元，国民经济内部收益率分别为 12.66%、11.49%、及 14.96%，三条轨道交通项目的国民经济内部收益率均大于社会折现率 8%，国民经济效益良好。

四、项目风险

该项目主要面临四项风险。一是未来较大规模的资本支出将加大公司的资金压力。2017 年 4 月至 2019 年，在建轨道交通项目计划投资约 900 亿元，较大的资本支出给公司的资金周转带来较大压力。二是公司面临一定的偿债压力。近年来公司总债务规模增长较快，截至 2017 年第三季度，公司总债务为 1534.83 亿元，且各项偿债指标较弱。三是政策风险。土地资源开发、城市规划、环境保护以及公共事业收费标准受国家宏观政策影响较大，国家宏观经济政策和产业政策的调整可能会影响发行人的经营管理活动，公司经营和盈利面临政策变化带来的风险。四是利率风险。受国民经济总体运行状况、国家宏观经济与金融政策、经济周期以及国际环境变化的影响，在本期债券存续期内，市场利率存在波动的可能性，因此存在债券价值变动的不确定性。

五、项目支持

武汉地铁作为武汉市轨道交通投资、建设和运营管理的唯一主体，得到了武汉市政府在政策、资金和土地等方面的大力支持。根据《中国武汉市委、武汉市人民政府关于进一步加快轨道交通建设发展的意见》（武发〔2013〕2 号）（以下简称《意见》），在符合规划的前提下，轨道交通项目沿线部分土地出让收益可专项用于地铁项目建设。在资金支持方面，根据《意见》，自 2013 年开始，武汉市财政将通过各种渠道每年募集不少于 30 亿元的资金用于充实轨道交通资本金，2014 年至 2016 年，武汉地铁集团收到武汉市财政局拨付的专项资金合计约 150 亿元。税费优惠方面，根据《意见》，轨道交通建设单位上缴（含代扣代缴）的营业税（含增值税）、房产税、土地使用税等，地方留存部分有财政列收列支，专项用于轨道交通建设；轨道交通工程享受市重点建设项目的优惠政策，面交人防工程异地建设费、绿地临时占用费、绿化植物园及园林设施赔偿费、迁移植物残值费、城市供水工程建设资金。

六、案例成效及低碳效果评估

整体成效

随着武汉市城镇化建设的快速发展，优化城市交通布局已成为武汉市现代化建设的重要任务。武汉地铁集团绿色债券项目极大地降低了轨道交通建设的融资成本，加快推进了武汉城市轨道交通建设的步伐，有利于缓解武汉市城市交通压力，助推武汉市向“绿色出行、低碳生活”方式加快转变，提升武汉城市圈的战略地位。同时，城市轨道交通建设将进一步带动轨道交通相关资源的整合和其他相关产业的发展，这将有力地带动地方经济发展，提升武汉市作为“中部崛起”战略支点的核心作用。

节能措施

利用绿色债券项目募集的资金，武汉轨道交通在土建工程、传动系统、车辆、牵引供电、给水排水、通信信号灯多个方面均采用了有针对性的节能措施，进一步降低能耗和排放。

1、土建工程。为降低牵引能耗，合理的设计地铁区间坡度及坡长，巧妙结合工程的实际情况，因地制宜的设计了“节能坡”，使列车在进站时上坡，将动能转化为势能，出站时下坡，再将势能转化为动能。

2、传动系统。选用先进的交流变频变压（VVVF）传动装置，该传动装置与传统变阻调压直流牵引系统相比，其传动效率和在变频调速等方面都具有明显的优势，并且由于该传动系统不会产生附加电阻，因此也不会增加隧道内的其他相应负荷。

3、车辆选用。选用铝合金车体，大大减轻车体重量，同时采用混合编组的方式，直接降低了牵引能耗，达到绿色出行的目的。

4、供电系统。提高供电电压和减少电缆迂回敷设以减少电网线路损耗，牵引变压器和配电变压器选用节能型变压器。同时，合理确定牵引变电所的容量，降低空载消耗；合理规划供电系统的布局 and 安装，在使用中做到“物尽其用”，尽量减少电能消耗。

5、排水系统。在生产、生活供水上采用变频给水技术，降低用电量；采用污水处理回用处理设备，节水节能环保；采用高效安全的节能泵，以减少能耗。

6、通信、信号设备。在保证质量的基础上，通信设备均采用耗电量较低的产品；信号电源设备采用高频率的 UPS 产品和高频开关模块化电源，以降低能耗。

7、综合监控系统。系统蓄电池采用“蓄电池充放电用可控硅装置”，一方面节约了能源，另一方面也延长了蓄电池的使用寿命；在综合自动化系统中资源共享，协调统一供电区段两列列车的启动和制动，进一步达到降低能耗的目的。

减排成效

根据武汉地铁集团、海通证券、国泰君安等联合发布的《2017 年第一期武汉地铁集团有限公司绿色债券募集说明书》，本次绿色债券募投项目能带来显著的节能减排效果。经初步测算，到 2023 年，本次债券募投项目年均可完成 247,724.21 万人公里的客运工作量，节省约 88,206.44 吨标准煤，将减排 11,546.75 吨碳，即减排 216,693.82 吨二氧化碳；正式运营后，该项目每年可

降低 NO_x 排放量 642.09 吨、CO 排放量 4,685.06 吨、NMVOC 排放量 1,506.09 吨、SO₂ 排放量 25.71 吨、PM₁₀ 排放量 31.67 吨，大气污染物减排效果明显。

七、案例启示

目前，我国城市轨道交通主要的投融资模式为完全政府投融资模式、政府主导投融资模式，及多元化投融资模式。为缓解地方政府债务压力，丰富融资渠道，越来越多的地方政府尝试轨道交通项目的市场化运作，广泛吸引国内外企业投资建设，充分发挥企业的积极性，由企业通过银行贷款、发行债券等方式与政府共同筹集资金。而城市轨道交通的“绿色”属性，也为企业在发行普通的企业债券之外，增加了另一个融资渠道，即发行绿色企业债券。武汉地铁集团绿色债券的成功发行极大地推进了武汉城市轨道交通项目建设，实现了通过金融创新服务实体经济的目标，拓宽了企业融资渠道，降低了企业融资成本，提高了资金使用效率，实现了企业与金融资本的双赢，具有良好的示范效应与创新引领效应。

在国家相关政策的大力支持下，我国绿色金融发展迅速，绿色债券市场也以超过 50% 的复合增长率快速发展。项目盈利性好坏是决定企业是否有意愿发行绿色债券的核心因素。城市轨道交通属于自然垄断行业，“地铁+物业”的发展模式保障了企业的长期稳定收入，因此，在轨道交通行业发行企业绿色债券可行性较高。其次，发行人在项目建设期内向银行借款的情况较为普遍，而通过发行绿色债券募集的资金可以用于置换、偿还绿色项目贷款，因此，企业可以通过发行绿色债券调整融资结构、减少利息支出，这也成为了企业发行绿色债券的另一个重要原因。再次，地方政府在政策、土地以及资金方面对城市轨道交通建设的支持力度较大，一定程度上保障了企业建设期内资金需求与偿债需求，债券抗风险能力强，进一步保障了企业绿色债券的发行。

参考文献

中国金融学会绿色金融专业委员会.《绿色债券支持项目目录》（2015 年版）[EB/OL].<http://www.greenfinance.org.cn/displaynews.php?id=450>.

国家发展改革委办公厅.国家发展改革委办公厅关于印发《绿色债券发行指引》的通知

[EB/OL].http://www.ndrc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201601/t20160108_770871.html.

中国证券监督管理委员会公告.《中国证监会关于支持绿色债券发展的指导意见》

[EB/OL].http://www.csrc.gov.cn/pub/zjhpublic/G00306201/201703/t20170303_313012.htm.

武汉市人民政府.市人民政府关于印发武汉市低碳城市试点工作实施方案的通知

[EB/OL].http://www.wh.gov.cn/hbgovinfo_47/szfggxxml/zcfg/szfwj/201611/t20161110_92558.html.

武汉市人民政府.武汉市城乡建设（道路桥梁、轨道交通）“十三五”规划
[EB/OL].http://www.wh.gov.cn/hbgovinfo_47/szfggxxml/gzghjh/gmjshshfzgh_2954/201707/t20170728_131750.html.

武汉市人民政府.武汉市总体规划 2010-2020 年
[EB/OL].<http://www.wpl.gov.cn/pc-69-35849.html>.

武汉地铁集团有限公司.2017 年第一期武汉地铁集团有限公司绿色债券募集说明书[EB/OL].<http://greenfinance.xinhua08.com/a/20170823/1722309.shtml>.

中诚信国际信用评级有限公司.《2017 年第一期武汉地铁集团有限公司绿色债券信用评级报告》

[EB/OL].<http://greenfinance.xinhua08.com/a/20170823/1722309.shtml>

中国人民银行,中国证券监督管理委员会.绿色债券评估认证行为指引（暂行）[EB/OL].<http://www.pbc.gov.cn/rmyh/105208/3449893/index.html>.

第九节 中信银行投贷联动助力微宏动力⁵¹

一、背景介绍

微宏动力系统（湖州）有限公司成立于 2006 年 12 月，公司从事新能源及储电技术产品的研发、生产以及销售，2014 年至 2015 年微宏动力公司产品的生产销售呈爆发式增长，现已进入高速成长期。为加大技术研发、扩大产能、提高市场占有率，企业急需大量资金的后续投入。通过对微宏动力近年的财务数据进行分析，可以看出有以下几个特点：一是其流动负债偏高、有息债务较高，导致财务成本高；二是相对于其巨额投入，企业固定资产少，缺乏贷款抵押物；三是为减轻每年还本付息压力，企业对资金有“长期使用”的要求。微宏动力在融资方面的上述特性，是单纯的银行贷款方式难以满足的。

二、项目内容

⁵¹ 案例执笔：姜楠，新华社

在与企业充分商洽和研讨的基础上，经多方论证，借助中信集团综合金融服务平台优势，中信银行联合中信证券，提供“投贷联动”的融资方案。

上述投贷联动方案中“投”是由中信证券领投，为企业引入私募股权投资基金；“贷”是由中信银行为微宏动力提供后续银行综合授信。经过半年的努力，最终于2017年4月方案落地：“投”端，中信证券领投和中信银行间接参投的私募股权投资基金共到位27.6亿元，其中中信银行总行资管中心投资7亿元，中信证券直投6亿元，其余5家公司或机构跟进投资14.6亿元；同时中信银行给予微宏动力2.6亿元的综合授信额度。在传统银行授信难以满足的背景下，投贷联动模式为企业筹集了大金额、长期限的资金，保障了企业新建项目的顺利实施和日常经营的正常周转，增强了企业抗风险能力，有利于企业尽快将科技成果产业化，从而促使企业快速地发展壮大；同时，引入私募股权投资基金，有利于提升企业的市场影响力和现代化管理水平，有利于企业早日实现资本市场上市。

三、案例启示

投贷联动模式通过“投”解决了四个方面的问题：一是利用杠杆撬动了资本市场的资金，满足了企业融资量大的需求，二是利用股权投资特有的退出安排，减少了企业每年还本付息的压力；三是以增资方式，免去了担保；四是股权投资募集的资金可以用作后续建设项目的资本金，解决了企业资本金缺口需求。通过“贷”解决了两个方面的问题：一是满足了企业后续经营资金的需求，减轻了财务成本；二是后续项目融资跟进无需稀释企业股权。

第十节 大理市生活垃圾处置城乡一体化系统工程 PPP 项目⁵²

一、背景介绍

大理市位于云南省大理白族自治州中部，总面积1815平方公里，总人口68万人，全市日均垃圾产量约688吨。为提高全市垃圾处理“减量化、资源化、无害化”水平，创新垃圾收集清运处置新模式，探索洱海环境保护新经验，大理市按照“科学治理、科技领先、城乡一体、市场化运作”的思路，引进先进技术，采用市场化运作，于2012年启动实施了洱海流域垃圾收集清运处置系统工程建设，高起点、高标准建设实施生活垃圾处置城乡一体化系统工程，主要包括三方面内容：一是在洱海流域的两区和下关、大理11个乡镇，共建设10座垃圾中转站，购置15辆垃圾转运车、111辆小型垃圾收集车和1002

⁵² 案例执笔：姜楠，新华社

个收集箱体；二是实施装机容量 12 兆瓦、日处理生活垃圾 600 吨以上的大理市第二（海东）垃圾焚烧发电工程，对生活垃圾进行无害化处理和资源化利用；三是构建数字化监管系统，实现对市场化运作企业运营情况的全方位监管。

目前，大理市洱海流域垃圾收集清运处置系统初步建成，运转正常。全市城乡生活垃圾收集清运量从 2013 年的 164,657.7 吨（日均 451.1 吨），提升到 2014 年的 196,931.6 吨（日均 539.5 吨），增长了 19.6%，城乡环境卫生、洱海水质得到了明显改善，基本实现全市城乡生活垃圾“收集清运全覆盖、压缩转运全封闭、焚烧发电资源化、监督管理数字化、建筑垃圾再利用”的预期目标。

二、项目内容

建设模式

2010 年 10 月，大理市以 BOT（投资建设-运营-移交）方式，引进重庆三峰环境产业集团公司，投资 4.2 亿元建设一座垃圾焚烧发电厂；2012 年 6 月，大理市公开招标以 BTO（投资建设-移交-运营）方式引进重庆耐德新明和公司，投资 1.1 亿元建设 10 座大型垃圾压缩中转站。此外，各区镇积极探索，采用承包、租赁等方式，通过公开招投标，将城乡生活垃圾收集清运工作推向市场。

运行模式

全市城乡生活垃圾按照统一流程，通过收集、转运、处理三个环节进行处置。收集清运环节由各区镇负责，用自行投资、承包的垃圾车及配发的垃圾收集车将生活垃圾收集至环洱海 10 座垃圾中转站，经压缩装箱后，全程密闭转运至垃圾焚烧厂进行焚烧发电、无害化处理。最终实现收集清运全覆盖、压缩转运全封闭、焚烧发电资源化。

结算方式

经初步测算，大理市生活垃圾处置城乡一体化系统建成后，年运营费用需要 4430.5 万元，其中：垃圾焚烧发电厂垃圾处理服务费用 1445.4 万元（按垃圾处理贴费标准 66 元/吨以及日处理生活垃圾 600 吨测算）；10 座大型压缩垃圾中转站运行服务费用 1752.2 万元（根据中转站与海东垃圾焚烧厂实际距离分别测算）；各乡镇将垃圾收集至中转站的年费用为 1233.0 万元（按日收集清运生活垃圾 600 吨测算）。大理市生活垃圾的收集费用、转运费用和处理费用统一列入财政预算。

垃圾转运及处理运营企业的服务费用，按照《大理市生活垃圾转运处理服务费结算工作实施方案》，由运营企业每月 3 日前填写上月结算确认通知单，

上报至市城管局、环保局、审计局、财政局、服务费结算工作领导小组等部门审核签字后进行拨付。

监管方式

数字监管：2013年7月，筹资326万元建设生活垃圾收集清运处理信息化管理系统。各站点称重数据、视频数据实时传输到信息中心，同时为垃圾转运车辆安装了GPS定位系统。称重数据作为垃圾收集清运奖补经费和政府支付企业运营费用的主要依据，视频数据可以实现对垃圾压缩和处理过程的实时监控，最终实现城乡生活垃圾处置全过程的“数字化、视频化、定位化”目标。

量化考核：市政府与垃圾收集清运责任区镇签订《大理市洱海流域生活垃圾收集清运责任书》，确定垃圾收集清运任务量，依据数字化监管系统统计的各乡镇垃圾清运量，进行一日一公示、一月一通报、一季一考核，对全市垃圾收集清运工作进行科学管理，通过工作目标倒逼服务效果，解决垃圾收集清运工作的监管问题。

政策保障

市政府出台《洱海流域生活垃圾收集清运处置实施办法》、《洱海流域污水垃圾和畜禽粪便收集处理监督及奖补办法》、《大理市环洱海农村生活垃圾收集清运处置和垃圾收集员履职考核办法》、《大理市生活垃圾处理费收费管理办法》、《大理市生活垃圾转运处理服务费结算工作实施方案》、《大理市人民政府关于加强农村生活垃圾收集清运管理的工作意见》等一系列政策文件，建立生活垃圾处理收费制度，进一步完善城乡垃圾有偿收集清运保洁工作机制和各级资金投入长效机制，为城乡生活垃圾处置系统提供政策保障。

三、案例启示

完善法规、健全机制：大理市先后建立生活垃圾处理收费制度、垃圾收集清运责任制度、考核奖补制度，出台相应政策文件，使全套系统的运转有章可循、有据可查，确保工作到位。随着系统的建设，大理市政府明确整个系统由大理市城市管理综合行政执法局作为主管部门进行日常监管，市洱管局、环保局、财政局等部门配合实行按季考核，兑现奖惩。各区、乡镇建立相应的管理部门，人民群众自觉参与到环境卫生整治活动，使系统得以有效运行。

城乡一体、高标准建设：大理市按照流域垃圾治理全覆盖的思路，高起点、高标准规划设计，实施城乡垃圾治理一体化系统建设，提高了农村环境卫生标准，完善了城乡环卫基础设施，初步建立起了城乡一体的流域垃圾收集处理体系。

政府补贴、市场化运作：一是通过招商引资、竞争性谈判，以 BOT 方式引进焚烧发电厂建设项目；二是以 BTO 方式引进垃圾压缩中转站项目；三是收集环节由乡镇负责采用承包、租赁等方式实行市场化运作。

数字同步、信息化监管：建成垃圾收集清运处理信息化管理系统，通过视频的实时监控、车辆的 GPS 定位及数据的实时传输，对垃圾收集、转运、处理环节的全过程实行“数字化、视频化、定位化”实时监控，实现信息化管理。

打破区划、扁平化管理：一是城乡一体化系统打破大理市和创新工业园区、旅游度假区、海开委的行政区划界限，统一规划、建设、管理；二是中转站建设打破乡镇界限，统一建设，实行市场化运作，例如，喜洲垃圾中转站服务区域辐射到喜洲、银桥、湾桥等多个乡镇乃至洱源县右所镇、邓川镇。

第十一节 唐山钢铁集团工业污水处理项目⁵³

一、项目内容

唐钢集团与威立雅水务于 2014 年 6 月达成协议，由后者负责建设、运营唐钢旗下焦化厂和液化厂两个工业项目的水处理和循环水利用项目，合同期限为 30 年，总投资为 3 亿 9 千万欧元。其中焦化厂由唐钢和山西美锦能源共同运营，是中国最大的焦炭生产厂，由于焦炭供应至关重要，因此项目将执行行业内最高的环保标准。液化厂项目则对于唐钢保证钢铁的持续性生产有着重要意义。为运营两个项目，由威立雅和唐钢集团共同出资组建水务公司，股权占比为 60%对 40%，双方按照出资比例分配利润和分担风险及亏损。为满足这两个新项目的需要，威立雅在唐山建立厂房用于工业废水处理、水循环利用及冷却。新厂房将与原有的两个唐钢厂房一起，致力于使 60%的水在厂区内实现循环利用。

2014 年 11 月，兴业银行为唐钢威立雅（唐山）水务有限责任公司水处理项目提供 6500 万元绿色信贷，期限 5 年，由威立雅和唐钢集团共同提供担保。

二 案例启示

该笔业务是国内最大钢铁生产商工业污水处理项目融资，对于商业银行通过绿色信贷介入重工业企业的节能减排项目具有重要的典型示范意义。

第十二节 污水处理领域的 PPP 模式绿色产业基金⁵⁴

一、项目内容

⁵³ 案例执笔：姜楠，新华社

⁵⁴ 案例执笔：姜楠，新华社

合肥清溪净水厂项目为安徽省第一批环保类 PPP 项目，采用全地埋式设计，日处理污水 20 万吨，出水严于 GB18918-2002 一级 A 标准，尾水排放至南淝河，清溪净水厂地上布置为景观绿地(含道路绿线范围，约 90 亩)，对公众开放。2015 年 4 月，国祯环保成功预中标合肥清溪净水厂 PPP 项目。兴业银行针对该项目融资需求设立了“国祯环保污水处理产业基金”，专项用于合肥市清溪净水厂项目，解决项目资本金问题。另外，后续的项目贷款也在整体金融服务方案中设计体现，全方位解决了公司项目投资时的融资顾虑。

该项目交易模式采取基金子公司专项资管计划模式，安徽国祯环保节能科技股份有限公司到期回购权属兴业银行的项目公司股权及基金份额，融资人母公司安徽国祯集团股份有限公司为回购提供担保及承担差额补足，并将合肥国祯水务有限公司（项目公司）的股权质押予兴业银行。

二、案例启示

污水处理为绿色低碳发展的重点领域之一，市场需求巨大。然而，污水处理技术企业在迅速响应市场需求的过程中面临资金方面的压力。PPP 模式有效融合多个利益相关方在技术、资金、管理等方面的特长，有助于提升项目整体的建设、运行效率和效果。

第十三节 湖北红安户用沼气 CCER 众筹项目⁵⁵

一、项目内容

红安县农村户用沼气项目计划为当地 11,740 户农户建造容积为 8m³ 的户用沼气池，安装额定功率为 3.26kW 的沼气灶，主要目的在于通过建设沼气池，回收利用产生的沼气替代燃煤等用于炊事供热，为农户提供清洁可再生生物质能源。在项目开发完成后，该项目所减排的二氧化碳经国家发改委核算备案即可获取 CCER，预计总共可开发 23 万吨 CCER，通过湖北碳市场交易预计实现当地农民增收 300 万元。

项目开发方汉能碳是中国最大的碳资产综合管理服务商之一，储备 CCER 项目近百个，居行业前列，具备丰富的 CCER 项目开发经验及雄厚的开发实力。汉能碳为筹集此次项目的开发资金同时盘活碳资产，携手湖北碳交易中心与火焰高众筹网发起此次碳众筹项目。

该众筹项目计划在火焰高众筹网上面向控排企业、投资机构及自然人筹资 20 万元，众筹的资金将用于支付开发红安县减排量所产生的各项费用支出。项

⁵⁵ 案例执笔：黄锦鹏 殷雨薇 赵希 邱宸，湖北碳排放权交易中心

目的投资人可根据投资金额获得相应的回报，如荣誉证书、项目 CCER 减排量、红安县革命红色之旅等。投资人单次众筹最低金额 10 元，可累加，单次最高众筹金额为 35000 元。众筹成功后的 300 日内发放投资回报。

湖北碳交中心作为第三方平台，负责为项目发起人和投资人提供专项资金监管服务，为 CCER 退出提供市场通道，保障项目参与各方利益。

表 4.4 红安县农村户用沼气 CCER 众筹项目基本情况

项目名称	湖北省红安县农村户用沼气 CCER 开发项目		
筹资金额	20 万元		
主要回报	约 23,000 吨 CCER（中国核证自愿减排量）		
回报时长	300 天		
众筹层级设置	层级	投入金额 (元)	回报内容
	(1)	10	全国首个碳众筹项目纪念证书（数量不限）
	(2)	100	红安红色之旅（抽奖）
	(3)	10000	1000 吨 CCER（10 元/吨）（限额 13 人）
	(4)	35000	5000 吨 CCER（7 元/吨）（限额 2 人）

二、项目成果

红安县农村户用沼气 CCER 众筹项目在火焰高众筹网上线 5 分钟即完成 CCER 产品的众筹，筹集资金 20 万元。众筹结束后，项目进入 CCER 开发期，于 2015 年 11 月 20 日通过审批，最终审核认定项目预计总减排量 207,901 吨二氧化碳当量、年均减排量为 29,700 吨二氧化碳当量。该项目经过国家发改委项目备案与减排量备案，如期向投资者回报相应数量的 CCER 产品与其他约定回报。

该众筹项目遵循“双赢”原则，在投资者以较低价格获得可履约 CCER 的同时，项目开发方也筹集到相应资金为当地农户建造沼气设施。不仅减轻了农村的环境压力，盘活了相应减排量的碳资产，也缓解了当地的贫困状况，更重要的是通过这种方式让更多的民众关注到红安的贫困现状，关注到清洁能源的发展趋势，切身感受碳市场所带来的绿色资本效应。

三、案例成效

打通社会融资渠道，激活社会资本

该 CCER 众筹项目是湖北在碳金融创新道路上的又一次积极尝试，是利用金融体系应对气候变化的重要创新。众筹模式作为一种“预消费”的模式，采用“团购+预售”的方式，向社会公众展现项目的创新性和预期效益，争取社会资本的关注与支持。相比于传统的融资模式，众筹模式更为开放，能有效发动公众的力量，实现“众人拾柴火焰高”作用。同时众筹项目门槛极低，只要是公众感兴趣、公众有信心项目，均可以通过众筹渠道获得需要资金支持。

湖北碳交中心与汉能碳敏锐发掘 CCER 项目所带来的精准扶贫社会效益，认识到当下环境中社会大众对应对气候变化行动与消除贫困的密切关注，将众筹模式引入 CCER 项目融资进程，将项目开发的 CCER 作为可信任的众筹回报，利用互联网的传播特性，达到快速筹集社会资金、支持项目精准扶贫的目的。项目成果显示，由于项目开放商有大量类似项目开发经验，具有极高的项目开发资质，且湖北碳交中心作为湖北碳市场运行的重要机构，成为项目收益的重要保障，公众投资者对项目的成功落地信心十足，短短 5 分钟内已筹集项目所需的 20 万资金。最终项目通过建设农村户用沼气、CCER 进入碳市场交易等模式，成功实现当地居民增收目标。

进行隐形市场调查，降低项目风险

该项目将 CCER 项目开发成众筹项目，可以为湖北碳市场的 CCER 抵消机制进行市场调查。由于 CCER 未来作为抵消机制标的物，其市场价值与碳配额价值息息相关。湖北碳交中心通过这次成功的众筹经历，了解到市场对 CCER 抵消机制的接受度较高，社会资本也对 CCER 项目的前景十分看好，未来碳市场抵消机制将持续增强碳交易的活力。汉能碳也能从该众筹项目中，了解公司重点业务的潜在市场资本量，为其未来持续开发 CCER 项目提供宝贵的资料。

打造项目名片，推动碳市场发展

众筹模式是一次免费而宝贵的广告机会，通过将碳市场与众筹模式结合，一方面为减排注入新鲜的血液，通过碳市场形成环境经济效应，公益众筹不再是“授人与鱼”，而是“授人以渔”；另一方面将减排变成一种价值传递给公众，无论是否融资成功，项目都将向潜在消费者、投资者和管理者进行全方位的展示，通过平台吸引更多投资者关注，让更多的机构、更多的人参与到环保中来。

该项目是湖北试点碳金融创新的又一项突破，推动湖北碳金融多层次多方向发展。湖北碳交中心在此次项目中，向社会宣传了湖北节能减排的决心和碳

金融创新的力度，为未来和其他机构开发其他碳金融创新模式打下良好基础。同时，由于 CCER 最终将通过抵消机制在湖北碳市场退出，将促进湖北自愿碳市场的发展。

探索多元化生态补偿，开辟精准扶贫新模式

该项目所在地红安县为国家级贫困县。项目的顺利众筹和建设开发除了可以改善农村能源结构、推动资源多功能利用、优化当地居住环境外，还为当地引入节能环保技术、CCER 项目开发管理专业知识等支撑，有效提升了当地绿色发展意识和能力；形成可交易的碳资产，量化减排收益，解决了项目前期开发的资金问题，为贫困地区提供可持续的收益；创造了新的就业机会，带动相关的旅游、农副产品等产业发展。该项目开创了“环境富裕型、经济贫困型”地区扶贫项目融资的新模式，是我国精准扶贫的又一探索与创新。

四、案例启示

在以改善生态环境质量、推动绿色发展为目标的社会背景下，“红安县农村户用沼气 CCER 众筹项目”是碳交易和互联网金融一次成功结合，是湖北探索“工业补偿农业、城市补偿农村、排碳补偿固碳”的金融机制的一次有益尝试，产生了良好的示范效应，有利于探索生态环境改善和精准扶贫互促的长效机制，创造了以碳市场建设促进金融创新、企业节能减排和低碳扶贫的互利多赢格局，为今后开展可复制可推广的减排项目投融资模式打下了良好基础。该项目的启示主要有以下几点。

建立价值保障体系，提升融资信心

该项目能够成功众筹，重要的保障来自于国家政策的稳定与可预测性、项目开发方的相关项目开发资质与经验以及稳定碳市场交易平台。基于国家碳交易政策、沼气开发政策背景，该 CCER 项目符合国家政策导向；项目开发方与湖北碳交中心携手保障项目的开发及收益流程，能够提振社会资本对项目的信任。为了未来进一步发展碳众筹模式，应当建立合理的碳资产项目价值保障体系，降低社会资本投入风险。

发掘项目社会效益，把握公众需求

该项目准确把握当前社会精准扶贫需求，迎合公众对应对气候变化行动的高度关注，通过 CCER 开发与退出机制，盘活碳资产的价值，探索市场化生态补偿机制，为利用碳金融精准扶贫提供宝贵经验。该项目以减排为导向，以社会需求为指导，成功发掘项目扶贫潜力，无形中量化生态补偿效益，成功实现社会收益的市场化补偿。碳金融作为为碳资产相关项目融资的机制，在未来创新中，如何结合应对气候变化行动与社会资本的期望，有效探索碳金融促进精

准扶贫、碳金融发展生态补偿机制等公众关注的投资方向，是碳金融项目成功与否的关键。

开发多元融资渠道，促进资本流入

目前大量减排项目缺少直接资本收益，减排成效与其他社会效益难以直接形成商业收益，不被传统融资渠道看好，融资难度较大。碳金融是减排相关项目的重要融资方式，在碳众筹项目中，采用门槛较低的融资渠道，利用众筹模式特点，将减排收益和其他社会收益作为融资保障，得到社会资本认可。未来碳金融创新中，应当开发更多创新的融资渠道，使项目原本难以量化的收益成为资本认可的商业收益，促进社会大量资本向环境友好型项目流入，从而解决部分项目融资难、融资少的难题。

参考文献

1. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》. http://www.gov.cn/xinwen/2016-03/17/content_5054992.htm
2. 国务院.《关于印发“十三五”控制温室气体排放工作方案的通知》. http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-11/04/content_5128619.htm.
3. 国家发展改革委、农业部.《关于进一步加强农村沼气建设的意见》. <http://zw.hainan.gov.cn/data/news/2015/05/40693/>
4. 国家发展改革委、农业部.关于印发《全国农村沼气发展“十三五”规划》的通知. http://www.gov.cn/xinwen/2017-02/10/content_5167076.htm
5. 世界银行.2017.《中国碳市场观察》
6. 国际碳行动伙伴组织（ICAP）.2017.《全球碳市场进展报告 2017》

第十四节 “五水共治贷”助力养殖业改善环境⁵⁶

一、实施背景

湖州市东林镇原是远近闻名的温室龟鳖养殖地，全镇原有 2600 多个温室龟鳖养殖大棚，几乎家家户户都养殖龟鳖，温室龟鳖养殖成为当地水产养殖一大主导产业。虽然，温室养殖本身是能缩短养殖周期的先进技术，是科技进步的表现，但是湖州市气候不具备两广那样的自然温度优势，龟鳖生长所需的温室环境需要不断燃烧燃料加温营造，因此，养殖温室龟鳖对环境以及食品安全带来较大的负面影响。一是废气污染。每家养殖场都需要用小锅炉进行温室加温，燃烧中大都采用煤炭、木屑、塑料制品等燃料，这些“黑烟囱”易造成雾霾，对大气环境质量造成较大影响。二是废水污染。据调查每生产 1kg 鳖，会

⁵⁶ 案例执笔：许勤峰，朱倩雯， 中国人民银行湖州市中心支行

产生 150-200g 的粪便干物质和 3%-7% 的饲料浪费。这些排泄物以及饲料残留中含有大量的磷和氮，龟鳖养殖户普遍采用直接排放形式将废水排放至周围水域，造成严重的水域污染。三是食品安全隐患。高密度的工厂化温室养殖极易让龟鳖患上疾病，并且迅速传播，很多养殖户为了追求经济效益，会用抗生素等药物来祛除疾病，喂食激素促进龟鳖生长，因此温室龟鳖也隐藏着较大的食品安全隐患。

在全省实施“五水共治”战略的大背景下，湖州市吴兴区政府针对温室龟鳖养殖的问题，研究制定了《东林镇龟鳖展业转型升级行动纲要》，坚决关闭拆除所有温室，同时引导当地龟鳖产业转型升级，以换取蓝天白云的自然环境。湖州银行根据东林镇实施的龟鳖产业转型升级实施方案，主动作为创新业务流程，通过银、政、村三方合作，开发了“五水共治贷”产品，为农村的生活环境整治提供了差异化的金融服务。

二、主要做法

政府出台补贴政策，引导农户转型转产。政府出台相关政策，引导本地温室龟鳖的养殖户转型转产。一是对拆除大棚并复耕的养殖户按照 120 元/m² 的政策给予补助，提高农户转产积极性。二是按照时间进度，递减补助费用，加快拆迁进度。三是在具体组织实施中，将温室大棚拆除和复耕的具体工作以分配到各村经济合作社，提高工作效率，强化工作保障。

搭建银政合作模式，提高改拆工作效率。具体大棚拆除和复垦工作由各个村经济合作组织实施，虽然整治资金全部由各级财政进行补助，但是，该项工作在推进时，面临较大的资金短缺困难：各村经济合作社需要先行垫付资金补贴给拆除大棚的农户和开展农田复垦整治，在全部复垦工程完后时，补贴资金才能到位，而各村经济合作社没有充足的资金来启动相关工作。针对该情况，湖州银行和区政府合作，设计了银政合作模式，具体流程上，由需要资金的各村经济合作社提出申请，区政府相关职能部门协助进行项目可行性和财政拨款规模审核，湖州银行自主调查审批后进行贷款发放。在该模式下，即解决了因资金短缺无法开展项目的尴尬，又有相关职能部门对土地复垦整治工程的初步审核，有效保障资金用途的真实性。

创新贷款流程，体现金融服务实效性。在贷款流程上，由各村经济合作社作为借款人，根据自身的资金需求向湖州银行提出申请，湖州银行开设绿色审批通道批量化受理借款申请，区政府相关职能部门协助审核整治项目的真实性，为银行提供指导。同时，在贷款担保方式，采用专业担保公司保证或信用

方式，按借款人的风险程度具体适用，以实现风险控制有效和模式操作灵活的结合。

设计顶层方案，有效控制贷款风险。从有效控制贷款用途和现金流的角度出发，在引进区政府相关职能部门的专业审核外，以专户管理资金使用，即借款人开立专户，实行专款专用，由镇政府对账户资金的使用进行监管，所有财政拨款资金均在专户中进行支付结算，以实现“专项专贷”、“专贷专用”、“专用专管”、“专款专还”，为东林的“温室龟鳖整治”项目提供实效性的金融服务。

三、取得成效

湖州银行在积极运用传统产品支持“五水共治”战略的同时，基于自身的市场定位，发挥决策链短、平、快的优势，在产品方面进行了一定的创新突破，为东林镇温室龟鳖整治项目提供了实效性的金融服务，同时，该金融服务方案，以通过资金流监管实现风险控制，借款人可随借还，节约了财务成本，为湖州市的五水共治工程提供了差异化的金融服务。

通过 2 年多的共同努力，湖州银行累计向东林镇 18 个自然村发放了 1.06 亿元贷款，协助当地政府顺利拆除了近 95%的温室大棚。同时，还成功将该融资模式复制推广至湖州市三县两区的美丽乡村建设中，两年内累计向 100 多个村经济合作社发放贷款 3.41 亿元，为湖州的青山绿水事业做出了自身的贡献。

第五章 城市绿色低碳发展综合案例

第一节 国内成熟绿色低碳发展综合案例

一、湖州市——探索城市绿色低碳金融创新⁵⁷

近年来，浙江湖州以创建绿色金融改革创新试验区为载体，以培育绿色制造为核心，大力发展低碳经济、循环经济、绿色经济，并于2017年成功获批国家级绿色金融改革创新试验区和“中国制造2025”试点示范城市。

1 案例背景

湖州，位于浙江省北部、太湖南岸，是长三角地区重要生态涵养区和生态屏障。绿水青山是湖州的金山银山，生态优势是湖州的最大优势、是湖州的竞争力。2005年，时任浙江省委书记的习近平同志在湖州安吉县调研时，首次提出“绿水青山就是金山银山”的重要思想。十年来，湖州坚定践行“两山”重要思想，围绕建设现代化生态型滨湖大城市的奋斗目标，举生态旗、打生态牌、走生态路，协调推进生态文明建设和经济社会发展，逐步走出了一条产业兴、生态美、百姓富的可持续发展路子。湖州市工业作为浙江省块状经济的典型代表，产业结构调整早、转型升级力度大。

“十二五”期间，湖州市进一步确立“生态立市、工业强市”战略，扎实推进工业结构调整和发展方式转变，全面改造纺织、建材两大传统产业，重拳治理印染、造纸、制革、化工“四小”行业污染，着力推动德清纺织、长兴蓄电池、安吉椅业、织里童装、南浔木地板等传统块状经济转型升级，积极培育先进装备、新能源、生物医药等新兴产业，重点推进生产智能化改造，提升高端创新人才集聚能力，成功重构了以先进装备、新能源、生物医药三大新兴产业和金融新材、绿色家居、特色纺织三大优势产业为主的绿色低碳产业体系。在新能源电池、物流装备、电梯、地板、座椅、特种材料等领域培育了一批具有较强竞争力的龙头企业、区域品牌和产业集群。

2016年，全市经济平稳增长。产业结构持续优化，全市战略性新兴产业、高新技术产业、装备制造业完成规上工业增加值同比分别增长7.2%、5.6%和5.8%。发展后劲不断增强，全市累计完成工业投资678.03亿元，超额完成全年目标的103.4%，完成以“机器换人”为主的技术改造投资增长22.5%，高于省年初下达的目标任务13%。新旧动能加速转换，全市规上工业新产品实现产值

⁵⁷ 案例执笔：许勤峰，朱倩雯，中国人民银行湖州市中心支行

1669.8 亿元，增长 13.3%，贡献率 115.6%。绿色低碳发展水平不断提升，重拳推进重点行业整治提升，累计关停低小散企业 1900 多家。在建设国家生态文明先行示范区、国家创新型城市试点，推进工业绿色转型等方面探索出具有理论启示强、实践样板多和制度经验丰富的“湖州模式”。

2 案例介绍

绿色制造是湖州产业绿色转型发展的重中之重。“十三五”期间，湖州市计划实施重大项目 262 个，总投资 6571 亿元，其中：10 亿元以上产业转型领域项目 121 个，投资额 3637 亿元，占全部重大项目总投资额的 55.3%。建设领域集中在“4+3+N”产业，包括：信息经济、高端装备、生物医药、新能源汽车四大重点主导产业，金属新材、绿色家居、现代纺织三大传统优势产业，新能源汽车及新型动力电池、时尚产业、地理信息、智能物流装备等若干新增长点。此外，计划实施绿色制造重点工程 3 个，计划投资 1500 亿元，包括信息经济发展工程 500 亿元，高端装备发展工程 500 亿元，传统产业提升工程 500 亿元。

湖州绿色制造行动蕴含大量融资需求。这些需求既来自实体企业，也来自工业园区等政府平台；既有来自发展新兴产业，也来自传统产业技术改造的再投入需求。信贷融资、债券融资、上市融资股权融资等多层次融资渠道的创新与拓展，丰富了金融资源的有效供给，为湖州绿色制造的快速发展提供了坚实的要素保障。各种融资渠道中，信贷融资仍是融资主渠道。2017 年 1-6 月，全市银行机构为绿色制造转型升级重大项目授信 86 亿元，实际已发放贷款 33 亿元。至 2017 年 6 月末，湖州各项贷款余额 3065 亿元，其中：“4+3+N”产业贷款余额 713 亿元，占全部贷款余额的 23.3%；科技贷款余额 188 亿元，占全部贷款余额的 6.1%；“两高一剩”行业贷款余额降至 18 亿元。此外，上市公司升至 24 家，2016 年-2017 年 6 月末累计从资本市场募集发展资金 100 亿元。天能集团等企业通过境内境外两个市场实现债券融资 317 亿元。

案例 1：工商银行发放湖州市首笔绿色并购贷款

湖州市美欣达集团公司是中国印染行业十佳企业、国家火炬计划重点高新技术企业、浙江省民营企业 100 强。近年来，美欣达集团致力于业务转型，大力发展绿色环保产业，垃圾发电等业务板块得到长足发展。2016 年起，美欣达集团旗下浙江旺能环保股份有限公司（以下简称旺能环保）拟通过 IPO 方式上市融资，通过资本市场运作实现企业快速发展壮大。该计划的实施需要并购旺能环保现有外资合作伙伴 30.87% 的公司股权，并购价款高达 10.8 亿元，美欣达集团面临巨大资金缺口。在人民银行湖州市中心支行的指导下，工商银行湖

州分行积极推动实施全市首笔并购贷款业务。工商银行系统高度重视，省、市分行领导亲赴企业洽谈，面对面讨论业务需求，点对点设计融资方案，帮助企业设计并购方案，协助进行资产评估，迅速完成该笔并购贷款业务的审批及投放工作，金额 6 亿元，期限 5 年，创造浙江省工商银行系统两个“最”，即用时最短、利率最低（较该行一般并购贷款利率下浮 42.9%）。目前，美欣达集团已与旺能环保原外资合作伙伴达成股权收购转让协议，并购款项基本到位，旺能环保申请上市资料已上报证监会待批，有望成为美欣达集团旗下第二家上市公司。全市首笔绿色并购贷款成功落地，既是金融服务创新之举，又是绿色金融的生动实践，起到做大做强骨干企业、促进产业绿色转型的典型示范效应。

案例 2：湖州银行支持砂洗印花业的绿色转型升级

湖州市吴兴区的童装遍销全国，却又饱受其配套的砂洗印花产业“低小散乱”带来的环境污染之害，污水直排河道，违法建筑遍布，安全隐患严重。2014 年以来，吴兴区以“五水共治”为突破口，一手抓整治淘汰，一手抓集聚入园，全面推进砂洗印花产业转型升级。新建砂洗印花城，将 19 家砂洗厂和 171 家印花企业搬迁入园，620 家印花企业被关停。在人民银行湖州市中心支行的指导下，湖州银行积极与政府、入园企业对接，为建设项目和入园企业提供资金支持和相关金融服务，共计为 265 户小微企业提供贷款 4.75 亿元。湖州银行支持砂洗印花业的绿色转型升级是一次典型的绿色金融实践，其做法值得借鉴。

（1）搭建合作平台。湖州银行与“吴兴童装产业环境综合整治配套园”的业主单位紧密合作，签订战略合作协议。一是由业主单位提供经筛选后的入园企业名单，湖州银行开展批量化服务，提高服务效率。二是设计顶层风险防控措施，即入园的小微企业出现风险，确无能力归还贷款时，由业主单位实施回购，在重新招商，处理了相关厂房后，归还原借款人贷款。三是由业主单位向湖州银行提供园区内小微企业生产用能数据，如，用气、用电、用水等等，协助湖州银行运用大数据开展贷后检查和业务拓展，将贷款风险控制关口前移。

（2）创新业务流程。湖州银行以提供实效性的金融服务为目标，对贷款流程进行了创新。一是开设绿色服务通道。配备专门的客户经理，提升专业化服务能力，开设绿色审批通道，提高服务效率。二是批量化受理业务。在与业主单位搭建合作平台，设计顶层风险控制措施的基础上，弱化对单个借款主体的准入审核，简化了业务审核流程，将复杂问题简单化，压缩了业务受理的时间。三是提供中长期贷款。根据小微企业资金回流的特点，将贷款期限设定为中长期，即借款人可根据自身经营盈余逐年归还贷款，贷款期限与借款人还款能力高度匹配。

(3) 实施减费让利。鉴于该项目是地方传统产业转型升级的重点项目，湖州银行经对该项目的风险成本、人力成本等定价因素进行综合测算后，实施较低的贷款收费。一是发放中长期贷款，平均执行利率仅为 5.3%，远远低于同类型贷款定价。二是不收取任何服务费用，真正实施减费让利。

(4) 深化普惠金融。湖州银行根据自身服务小微企业的市场定位，将入住园区的 200 多家企业作为一个潜力市场。在具体做法上，根据业务单位提供园区内小微企业生产用能数据的分析，加强对企业的跟踪服务，对于生产技术先进，有塑造品牌意识和具备一定竞争力的企业，提供流动资金贷款，将绿色金融与普惠金融结合起来，深化地方法人银行的社会责任。

案例 3：中信银行投贷联动助力微宏动力

微宏动力系统（湖州）有限公司成立于 2006 年 12 月，公司从事新能源及储电技术产品的研发、生产以及销售，2014 年至 2015 年微宏动力公司产品的生产销售呈爆发式增长，现已进入高速成长期。为加大技术研发、扩大产能、提高市场占有率，企业急需大量资金的后续投入。通过对微宏动力近年的财务数据进行分析，可以看出有以下几个特点：一是其流动负债偏高、有息债务较高，导致财务成本高；二是相对于其巨额投入，企业固定资产少，缺乏贷款抵押物；三是为减轻每年还本付息压力，企业对资金有“长期使用”的要求。微宏动力在融资方面的上述特性，是单纯的银行贷款方式难以满足的。在与企业充分商洽和研讨的基础上，经多方论证，借助中信集团综合金融服务平台优势，中信银行联合中信证券，提供“投贷联动”的融资方案。

上述投贷联动方案中“投”是由中信证券领投，为企业引入私募股权投资基金；“贷”是由中信银行为微宏动力提供后续银行综合授信。经过半年的努力，最终于 2017 年 4 月方案落地：“投”端，中信证券领投和中信银行间接参投的私募股权投资基金共到位 27.6 亿元，其中中信银行总行资管中心投资 7 亿元，中信证券直投 6 亿元，其余 5 家公司或机构跟进投资 14.6 亿元；同时中信银行给予微宏动力 2.6 亿元的综合授信额度。在传统银行授信难以满足的背景下，投贷联动模式为企业筹集了大金额、长期限的资金，保障了企业新建项目的顺利实施和日常经营的正常周转，增强了企业抗风险能力，有利于企业尽快将科技成果产业化，从而促使企业快速地发展壮大；同时，引入私募股权投资基金，有利于提升企业的市场影响力和现代化管理水平，有利于企业早日实现资本市场上市。

投贷联动模式通过“投”解决了四个方面的问题：一是利用杠杆撬动了资本市场的资金，满足了企业融资量大的需求，二是利用股权投资特有的退出安排，减少了企业每年还本付息的压力；三是以增资方式，免去了担保；四是股权投

资募集的资金可以用作后续建设项目的资本金,解决了企业资本金缺口需求。通过“贷”解决了两个方面的问题:一是满足了企业后续经营资金的需求,减轻了财务成本;二是后续项目融资跟进无需稀释企业股权。

案例 4: 湖州市建立专利权质押融资“安吉模式”

湖州市安吉县专利权质押融资工作始于 2009 年,2012 年被省知识产权局批准为专利权质押融资试点县,2013 年被批准为国家知识产权质押融资试点县。在缓解科技型中小企业“融资难”问题上,人民银行湖州市中心支行积极推动建立“安吉模式”,采取“政府引导鼓励、企业自主参与、金融市场运作”的方式,促进了科技与金融的结合,专利权质押融资取得明显成效,走出了一条“知本”变“资本”、“智产”变“资产”的新路子。2009 年以来,安吉县累计已有 120 余家企业实现了专利权质押贷款。截至 2016 年底,累计质押授信总额超过 7 亿元,累计发放质押贷款金额超过 4.5 亿元。安吉县专利权质押融资工作采取了以下主要措施。

(1) 打好政策“组合拳”。出台《安吉县专利权质押贷款管理办法》,大力引导银行金融机构改进服务创新产品。制订《安吉县人民政府加快科技创新若干政策》《关于进一步促进科技与金融结合的意见》等政策措施,充分调动金融机构、科技型中小企业双方积极性。

(2) 建立风险“防控网”。设立安吉县科技金融风险补偿基金,对专利权质押贷款发生逾期的,按纯专利权质押和混合式专利权质押两种模式分别给予 60%、40%补偿。建立企业专利权质押互助模式,通过企业缴纳互助金的方式组成互助金池,对专利权质押贷款发生逾期的,从互助金池提取 50%先行代偿,从而分散单个企业质押风险。推行企业专利保险试点,所有质押专利都投保专利执行保险和侵犯专利权责任保险,降低企业专利运用过程中的风险。

(3) 推进服务“专业化”。成立安吉县知识产权质押融资工作领导小组,做到机构、人员、经费三落实。加强专利质押融资工作业务培训和宣传,促进银行机构、中介机构和企业加强合作。建立企业专利权质押贷款项目库,积极向银行推荐科技含量高、发展前景好、有资金需求的拥有专利权的企业,政银合作共同实地考察借贷企业拥有专利技术成熟程度、市场前景和经营状况,对到期项目及时督促并协助办理专利权质押注销手续。

3 案例启示及分析

(1) 大力发展绿色金融

推动产业绿色升级,资金是最根本的保障和最有力的抓手。湖州市探索建立绿色金融体系,利用资金杠杆支持产业绿色升级,是绿色制造快速发展的关

键之举。一是合理配置信贷资源，围绕提升经济发展质量、节约利用资源能源、保护改善生态环境、培育发展生态文化等生态文明建设重点领域，持续加大对绿色低碳循环经济的信贷资金供给，助推全市经济转型升级。二是在绿色发展上强化金融倒逼。严格限制对高耗能、高污染行业的信贷投入，有序退出过剩产能与落后工艺的企业，通过控制增量、消化存量等方式，防止盲目投资和低水平重复建设，腾出金融资源进入绿色信贷。三是在经济转型和产业升级上强化金融引导。大力扶持科技型企业的发展，推动产业结构变“轻”、经济形态变“绿”、发展质量变“优”。在健全绿色金融基础设施体系方面，健全绿色信用和绿色评级体系，创建绿色金融发展指数，完善环境资源价格形成机制和环境权益交易市场等。

(2) 完善绿色发展制度体系建设

除了强化高耗能、高污染企业淘汰落后以及日常生产耗能耗水排污监督管理以外，湖州还利用市场经济手段，通过项目准入、差别化资源配置、绿色金融支持等方式，推动企业自觉参与产业绿色升级进程。一是探索实施差别化资源配置制度。从2014年起，湖州不断建立完善了以亩均税收、亩均工业增加值等为核心的“亩产效益”综合评价制度。下一步，应当建立健全绿色制造综合评价制度，并将其与差别化用地、用能、排污、信贷等有机结合起来，倒逼落后企业主动淘汰。二是引导用能指标市场化交易。积极完善交易平台建设，根据企业综合绩效评价情况，推动用能指标市场化交易。如排污权交易，应加快推进二级市场建设，建立省级、跨省市的公共资源流转市场，完善排污权交易流程，对新增排污权项目通过公共资源交易中心平台，以交易形式实施有偿使用，交易价格实施市场调节。

(3) 建立健全绿色行政考核体系

传统的以GDP增长为核心的行政考核机制是阻碍地方政府推动产业绿色发展的巨大障碍。在湖州市大力推进绿色发展的进程中，高度重视发挥考核指挥棒作用，探索完善绿色行政考核体系。一是建立绿色行政考核指标体系。强化生态环境保护指标，突出生态保护、环境治理改善基本要求，通过提高指标权重，撬动财政有效投入。强化资源能源节约利用指标，着力构建高效节约资源利用体系，进一步促进了资源节约型、环境友好型社会建设。二是完善考评方法。注重综合评价，针对绿色发展隐性、连续性、差异性的特点，完善考评办法。三是充分应用考评结果。将“绿色政绩”作为加强领导班子建设、参与领导干部选拔任用、激励约束的重要依据，增强考评的约束力。把绿色发展作为“硬约束”，把贯彻上级生态文明建设决策部署不坚决、重大环境污染事故、土地管理秩序混乱列为“一票否决”事项，强化“绿色政绩”考核底线要求。

二、雄安新区——建设绿色智慧新城的新尝试

1 背景

雄安新区建设首要任务即要建设绿色智慧新城。所谓绿色智慧城市，是指利用先进的技术，实现城市绿色、智慧式管理和运行，进而为城市的居住者提供更优美的环境，创造更美好的生活，促进城市的和谐、可持续成长。鉴于绿色智慧城市及其基础设施建设对于绿色经济和可持续发展的重要作用，智慧城市正在成为当今世界各国城市建设的发展趋势和选择。

对于雄安新区而言，绿色智慧城市和新区建设要求雄安进行产业经济转型和升级，摆脱之前长期的高污染高耗能高排放的经济发展模式，走上可持续的绿色低碳发展之路。在这一绿色转型和绿色发展过程中，必然会产生大量的绿色投融资需求。绿色金融体系可以通过一系列的制度安排、有效的绿色投融资手段和工具，将资金和资源配置到以绿色基础设施建设为主体的新区建设，以及低碳绿色的实体经济和产业中。

2 绿色低碳投资需求测试

雄安在绿色基础设施、绿色建筑、清洁能源与资源节约利用等绿色低碳领域，均有大量投资需求。根据一些专业机构的初步估计和课题组的补充计算，未来五年内，新区的绿色投资需求可能高达一万亿或更多。表 5.1 展示了雄安的主要绿色低碳融资需求。

表 5.1 雄安绿色低碳投资需求（部分）

领域	类别	资金需求 情况 ⁵⁸	资金需求 特点	资金需求 方	资金供给 方
绿色智慧 基础设施 建设	基础设施 智能规划	地下综合 管廊投资 约 100 亿 元（2030 年前）	主要是对 高技术的 投资，投 资需求大	新区政府 或开发公 司	中央与新 区财政为 主
	地下管廊 建设				新区财 政、社会 资本

58

	绿色智能交通	轨道交通投资 1630 亿元 (2030 年前)			中央与新区财政为主、PPP
	绿色电子政务			新区政府	新区财政为主
绿色建筑	节能绿色建筑智慧建筑	5 年内建设安装投资 5000 亿元	投资需求大	新区公租房建设部门、各类企业	社会资本为主
清洁能源与资源节约利用	地热等绿色能源开发利用	可再生能源开发投资约 471-942 亿元	相比一般城市有额外大量的绿色投资	企业	PPP、社会资本
	水资源综合利用			新区政府或开发公司	新区财政为主、PPP
	城市垃圾处理				

备注：原报告中关于生态修复和污染治理的项目占不属于本报告集讨论重点范畴，故未摘录。

3 关键低碳行动

绿色智能交通。作为非首都功能疏解的集中承载地，要求雄安新区有便捷高效、有利于实现成果转化的对外交通和实现居住与就业均衡、公共设施和设施配套完善、绿色交通主导的综合交通系统。此外，新一代智能公交系统、智能停车系统、智能交通管理系统、智能物流系统、智能共享单车系统等将会走进新区生活。目前围绕雄安新区的城际铁路网已密集铺开，根据发改委此前批复的京津冀地区城际铁路网规划，京津冀城际铁路网规划总长度 **1100** 公里，估算总投资约 **2470** 亿元，其中，雄安新区的城际铁路网投资将占重要部分。到 **2030** 年，雄安新区规划要实现线网密度不低于 **1** 公里/平方公里的标准，中期发展区雄安新区建成面积为 **200** 平方公里，则区内轨道交通规模为 **200** 公里。课题组按此估算，预计到 **2030** 年雄安新区轨道交通的总投资约 **1630** 亿元。

绿色建筑：雄安新区在建设过程中，将把节能、绿色、智能融入建筑设计，打造绿色、高效、智慧的现代城市。鉴于雄安新区基础设施相对落后，大

量配套设施需要新建，预计雄安新区建设前五年的绿色建筑年均投资额将达到 1000 亿元，5 年累计绿色建筑投资规模将达到 5000 亿元。

清洁能源与资源节约利用：可再生能源开发利用。雄安新区现有人口 104.71 万人，规划目标为 200-250 万人。根据估算，雄安新区目前一次能源消耗量为 489 万吨标煤/年，未来将达到 934-1168 万吨标煤。按照可再生能源消费量占能源消费总量的 50%测算，雄安新区可再生能源利用量将达到 467-584 万吨标煤。若其中 50%为本地生产，则本地生产的可再生能源为 234-292 万吨标煤；若其中 80%为本地生产，则是 374-467 万吨标煤。课题组基于以上情境假设，以及各类可再生能源的单位投资，预计雄安新区未来的可再生能源投资规模为 471-942 亿元。

水资源综合利用和城市垃圾处理。雄安新区所在的河北省水资源缺乏，水资源综合利用、非常规水源利用，以及水源调配（“引黄入冀补淀”）设施的建设运营均属于绿色投资。基于高标准的绿色智慧城市建设要求，雄安新区的垃圾处理也会相比一般城市产生更多的绿色投资需求。

第二节 国际绿色低碳城市融资案例⁵⁹

一、西班牙巴塞罗那：巴塞罗那省气候减缓融资模式

巴塞罗那在自有资金有限的情况下，通过能源服务公司（ESCO）以及撬动公私合作伙伴关系在公共建筑可再生能源的投资，实施能效项目。

2013 年，巴塞罗那省实施可持续能源行动计划（SEAP），在节能方面的投资超过 11.72 亿欧元。⁶⁰该计划聚焦在提升公共建筑、照明以及生物热取暖的能源效率，预计能节约能源 55.17 亿 MWh，能源产量增加 600 tsd MWh。由于经济危机，巴塞罗那省 560 万居民的收入减少，投资和借贷能力也随之降低。

1 融资来源

项目的资金筹集目标为 5000 万欧元，而在项目启动时省政府只有 60 万欧元的资金，以及 ELENA 基金投放的 200 万欧元贷款。巴塞罗那通过以下融资模式，实现项目的成功落实（如图 5.1 所示）。

⁵⁹ 本节执笔：Ute Zimmermann, Frederic Asseline, Michael Lindfield, LAN Hong, YAO Zhuo（待确定）

⁶⁰ http://www.managenergy.net/lib/documents/1065/original_Presentation_AVendrell_Istanbul.pdf

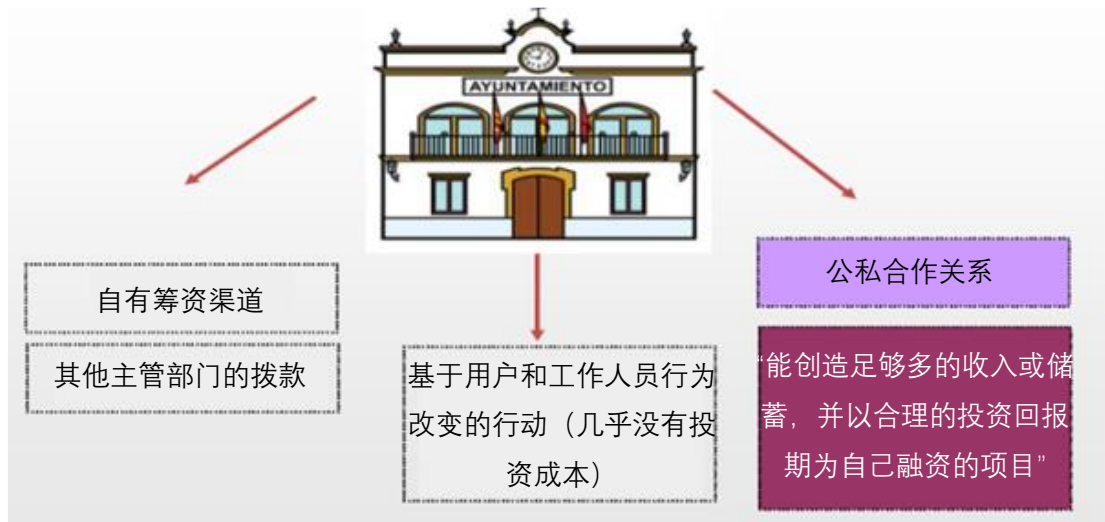


图 5.1 巴塞罗那省资金来源⁶¹

通过各种形式的 PPP 模式，巴塞罗那省与 ESCO 签订节能设备租赁合同，包括能源效率投资部分。2010 年至 2013 年间，项目旨在为公共建筑的屋顶安装光伏发电板，改造公共照明和交通照明系统以及翻新市政建筑。ELENA 基金对该项目进行推广，分析市政府可能的项目申请，以及为市政府实施项目提供技术支持。这个操作的杠杆系数估计在 50 到 250 之间。有关资金源的来历，请参考图 5.2。在最好的情况下，预计将为投资计划额外筹集 5 亿欧元。预期效果包括光伏发电 114 GWh/y，节约能量 280 GWh/y，减少的二氧化碳 185 tCO₂eq/y，创造/维持 3000 个光伏发电设备安装和维护就业岗位，创造/维持 2000 个能源效率设备的安装和维护就业岗位。→工具 MF 1

⁶¹ http://www.managenergy.net/lib/documents/1065/original_Presentation_AVendrell_Istanbul.pdf

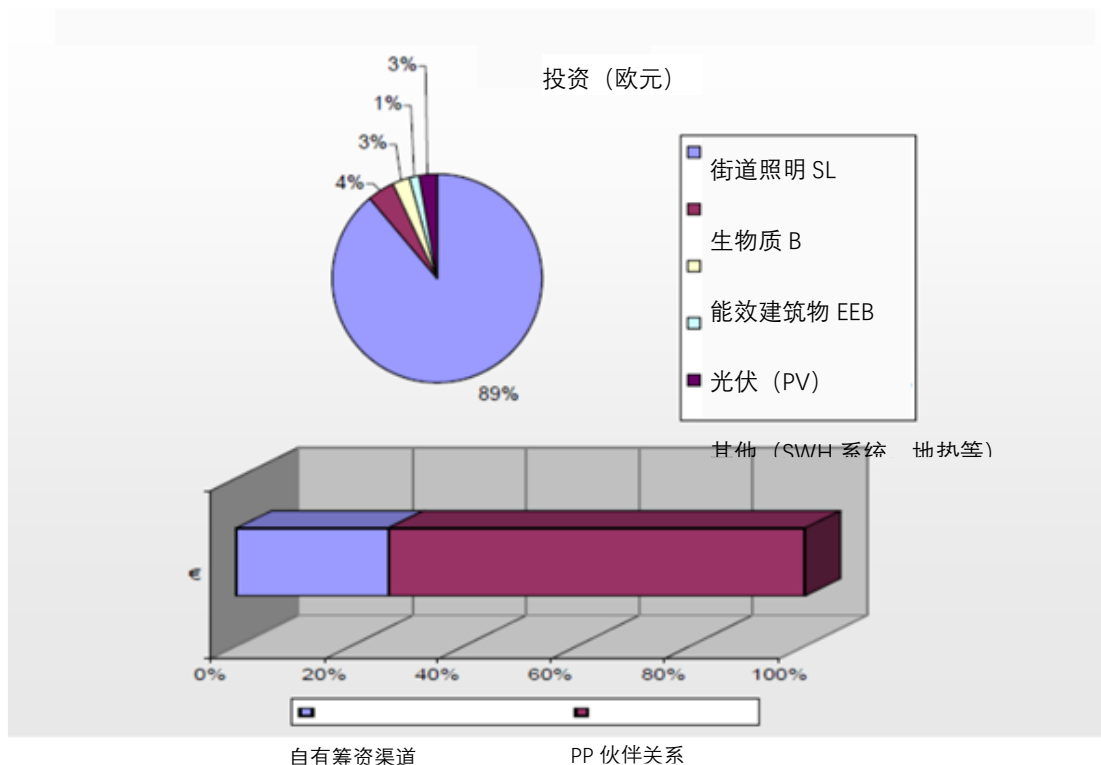


图 5.2: 西班牙巴塞罗那: 按技术类型划分的资金来源

2 经验总结

内部需要设立专门技术人员, 而不仅仅依靠外部工程或咨询机构;

随着 REDIBA 的推进, 每项外部研究的成本均得到大幅降低;

投资计划需要考虑市参议会的选举日程;

一套适用于招标和倡议的流程也非常重要。REDIBA 的技术人员必须在议员和议会技术人员的角度, 帮助议员了解相关知识以及避免其受私营公司的影响。从议会的开始到结束都需要保持必要的技术和法律援助。

3 更多信息/来源

情况说明:

http://www.eib.org/attachments/documents/rediba_project_factsheet_en.pdf

介绍:

http://www.mayorsinaction.eu/fileadmin/user_upload/general_folder/Trainings/ELENA_experience_in_Barcelona_Vendrell.pdf

http://www.managenergy.net/lib/documents/1065/original_Presentation_A_Vendrell_Istanbul.pdf

来源：

http://www.managenergy.net/lib/documents/1065/original_Presentation_A_Vendrell_Istanbul.pdf

二、英国伦敦：伦敦绿色基金

伦敦绿色基金（LGF）在欧洲城市可持续投资联合支持（JESSICA 基金的支持下于 2009 年建立，在伦敦气候变化计划框架下投资低碳减排项目。LGF 包括三个城市发展基金，专注于投资能源效率、废物和更为环保的社会住房的投资。

迄今为止，LGF 已经为 15 个项目投资了 1.17 亿欧元，项目总值达 8 亿欧元。预计将创造包括建筑业的 2000 多个工作岗位，每年二氧化碳减排 21.5 万吨，每年减少垃圾 33 万吨。欧盟杠杆效应是 ERDF 投入的 6.77 倍。→工具 MF 1

4 融资来源

表 5.2 LGF 主要资金和合作伙伴

角色	实体/机构
中级机构	大伦敦政府（原伦敦发展署）（GLA）
资助合作伙伴	GLA，伦敦废物和回收委员会
持有基金管理机构	欧洲投资银行
UDF 基金经理	远见集团、Amber 基础设施有限公司和住房金融公司

LGF 基金最初有 1.18 亿欧元，包括 ERDF 的 5900 万欧元、伦敦废品和回收委员会（LWaRB）的 2120 万欧元以及伦敦开发署（LDA）的 3780 万欧元土地资产。（由于 LDA 当时财务受限，欧洲委员会批准与 ERDF 相匹配的土地资产以取代现金）。2010 年，LDA 向 LGF 提供了 3780 万欧元的现金，以免除 LDA 承诺于资金的自有土地；LEEF 的焦点已从支持大规模分散系统和区域供暖网络转向其他节能措施。（LDA 在 2012 年被废除，作为中间机构和融资伙伴，被大伦敦政府（GLA）取代）。2014 年 8 月，基金的资源增加了 ERDF 的额外 1180 万欧元和“闲置资金”产生的 180 万欧元利息。请参考图 5.3 中的示意图。

该基金为从首个塑料回收厂到伦敦公共建筑的能效提升等项目提供贷款和股权融资。该基金分为三个子基金：

2011 年 8 月，伦敦能源效率发展基金（LEEF）成立，资金达 5000 万英镑，由 Amber Infrastructure Ltd 管理，该公司负责获取额外资金并决定资助的项目。LEEF 主要为以下涉及的项目提供债务融资（如适用，可以提供股本）：

- 改建或翻新现有的公共、私人 and 自愿部门建筑物，使其更具可持续性和更加环保；
- 分布式能源系统。

城市废品发展基金又叫“前瞻性环境基金”，成立于 2011 年 3 月，其中 LGF 拨款 3500 万英镑。它由 Foresight Group LLP 管理，并通过股权以下设施的建设或扩展提供融资：

- 垃圾焚烧发电设施
- 再利用、回收或再处理设施
- 其他取代化石燃料的设施，如“废品燃料”

2013 年 3 月，住房协会融资公司（THFC）从 LGF 获得了 1200 万英镑的资金。该基金投资既有社会住房建筑的环保改造。投资主要以贷款的形式提供给注册的社会住房供应商。

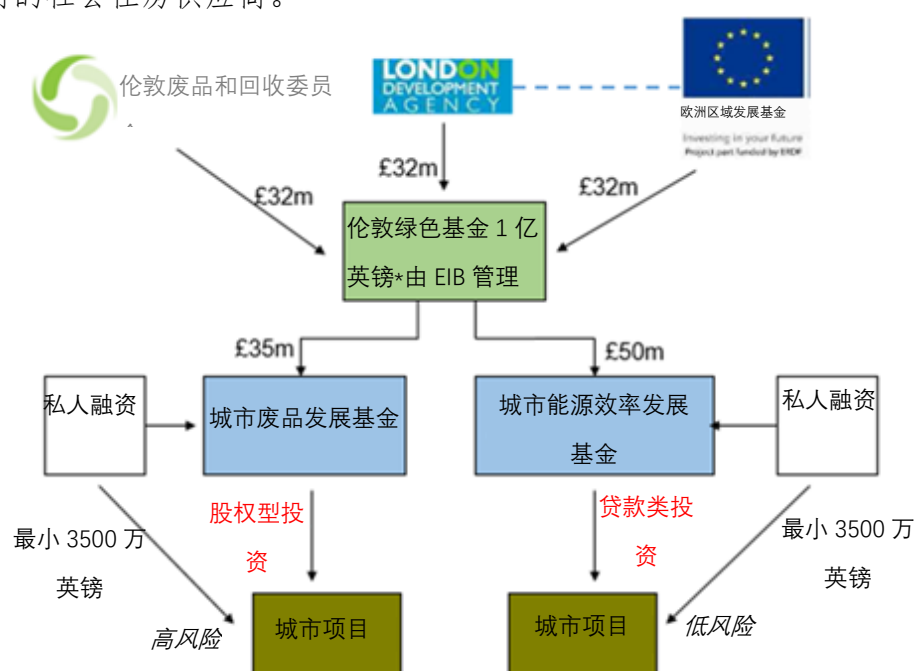


图 5.3 伦敦绿色基金示意图⁶²

⁶² http://www.eib.org/attachments/documents/smart_jessica_investments_in_london_en.pdf

DEMaP 和伦敦热能地图

分布式能源和能源总体规划(DEMaP)项目旨在通过提供热量贷款信息,帮助公共和私营部门识别伦敦的机遇。DEMaP 主要有两个部分:

- 战略计划和 CHF 可行性研究。
- 为各区提供的能源总体规划所需的支持性信息

热能地图基于交互式 GIS 系统,为识别和开发分布式能源的机遇提供空间智能分析因子:

- 主要能源消费国
- 燃料消耗和二氧化碳排放;
- 能源供应工厂
- 社区供热网络
- 热密度

5 经验总结

- 独立的投资委员会: 拥有一个独立的投资委员会来指导这一过程,调整投资策略并确保合理的决策,至关重要。
- 基金经理: 基金经理的经验和知识赋予了 LGF、GLA 作为管理机构和私营部门投资者的信誉和信心。
- 基金的循环性: 拥有循环基金是具有经济效益的,并在此过程中贯彻原则和注重财务、经济和社会的可持续性。
- 长期的愿景: 长期愿景和承诺对于克服在 ERDF 新领域设立基金的问题非常重要。利益攸关方之间的密切合作至关重要,特别是在驾驭相对未经检验的金融机构模型以促进城市发展和提高能效方面。
- 综合技能: 在治理层面拥有综合的能力和和经验,同时了解商业投资要求和经济发展目标,以及所有各方都要了解产生绿色基础设施项目的复杂性,这一点非常重要。

6 更多信息/来源:

经验教训:

https://www.fi-compass.eu/sites/default/files/publications/case-study_london-green-fund_uk.pdf

欧盟方面的看法:

<https://www.london.gov.uk/priorities/business-economy/championing-london/london-and-european-structural-funds/european-regional-development-fund/jessica-london-green-fund>
<http://www.leef.co.uk/>

三、德国斯图加特：城市内部承包

斯图加特是德国巴登 - 符腾堡州的首府，该地区位于德国西南部，是奔驰的故乡。和许多城市一样，近几年来预算上的限制阻碍了有效和必要的节能投资。过去，地方主管部门在很多情况下都没有实施拟议的改进措施。部门更注重用户的满意度、吸引力或形象。因此，多数情况下只能在正在进行的建筑维修范围内实现很小的改进。另外，负责推动节能的部门没有从更高的预算中获得收益。

7 融资来源

1995 年，能源管理部门与市财政部一起引入了“内部承包（扣押）”模式。该融资系统采用了承包的概念，但仅与城市的预算资金一起运作。投资由环境部门从特殊预算项目中提供资金，未来节省的能源成本作为回报。因此，这样的项目可以在有限的期限内设立运行。随着时间的推移，预算项目将从持续的节能回报中得到补充。在初始启动阶段之后，可以为新的内部承包项目提供进一步的资金。因此，环境部门向主办部门提供专项无息贷款，而这不会产生商业风险和利润或部署资本利息的加价。

因此，内部承包安排也涉及不同的责任和义务。尽管在签订合时预期外部承包商会提出创新的节能和节约成本的建议，这项服务也必须由市政部门提供。实际发生的投资成本可以在城市管理部门内准确评估。这种模式也可以进行部分融资，例如用于外墙保温或锅炉更换。

能源管理部门承担承包商对主管部门的职责，负责分析、预测和监测。在这种情况下，能源管理部门仅提供与规划相关的工程服务。与其他类型的建筑项目一样，建筑部门在招标后向高效和有能力的公司颁发工作合同。

这种融资形式提升了有关部门承担责任的意愿，让能源管理部门对有关措施承担责任。基于建筑部门确定的成本，对潜在的节能和经济评估进行了细致的分析，这对于实际实现预测的能源成本节约至关重要。因此明确指出，这种融资制度只有在独立于主管部门的专业知识管理下才能发挥作用。

Energie-Cités/ ADEME 2002 组织“内部承包”安排措施由能源管理部门、建筑部门或主管部门提出。能源管理部门确定潜在节约的能源成本，并根

据建设部门提供的大致成本对该措施的成本效益进行评估。如果该评估发现资本回收期很有希望，建设部门会指定成本。

接下来是详细的经济计算。如果确认了良好的成本效益，主管部门和环境部门就达成协议。在本协议中，规定了要执行的措施、确定成本并计算潜在的节能量。该协议进一步确定融资是否仅由环境部的资金提供，或者是否同意部分融资。涉及更换现有设备/系统的措施将始终只接受部分融资。当更换采暖锅炉或照明系统时，这首先是建筑物维护措施，其次是节能措施。下图给出了融资安排结构的示意图。

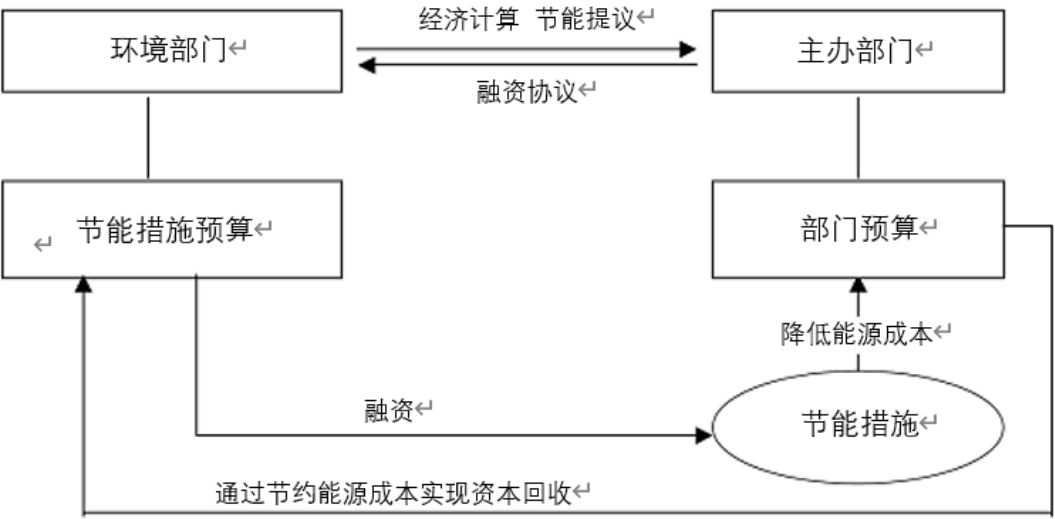


图 5.4 斯图加特融资模式结构，德国斯图加特⁶³

内部合同的例子包括加热、通风或照明的新控制措施，隔热墙或顶层，游泳池盖，热回收系统，光的重复利用，以及联合热电厂。截至 2011 年，共签署了 200 多份合同。从 880 万欧元（= 循环基金）的预算中节省了大约 1420 万欧元的费用。实现了 540 万欧元的经济收益。

从 1995 年到 2011 年，共节省了 435 000 m³用水量，196 000MWh 热量和 33 000 MWh 电能，减少了 87 000 吨二氧化碳温室气体的排放。

⁶³ www.energy-cities.eu/db/stuttgart_136_en.pdf

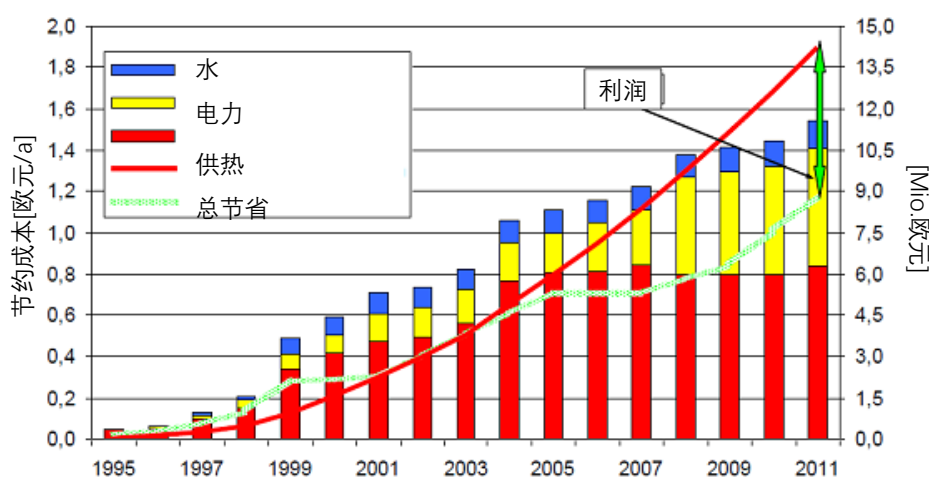


图 5.5 斯图加特融资模式节约的成本⁶⁴

8 经验总结

- 为了更好对项目进行管理项目和确保项目结果，把控好招标过程的时间是非常重要的；
- 对于内部预算，重要的是要了解客户何时会从储蓄金支付返还到周转资金，以便能够管理项目进展。
- 用户情况会随着时间而改变，因此合同的范围有必要保持一定的灵活性。
- 为部分客户提供/能力建设可能是必要的。有些客户可能难以在定义他们想要达到的质量标准。

9 更多信息/来源

http://www.energy-cities.eu/db/Stuttgart_Intracting_2013_en.pdf

http://www.energy-cities.eu/db/stuttgart_136_en.pdf

四、丹麦：卡伦堡生态城市/产业共生园

规模：3831 个工作岗位，5 万居民；公司数量 9

10 更多信息

<http://www.symbiosis.dk/en>

<http://www.dac.dk/en/dac-cities/sustainable-cities/all-cases/waste/kalundborg-industrial-symbiosis---waste-makes-resource/>

⁶⁴ www.energy-cities.eu/db/stuttgart_136_en.pdf

11 描述

1961 年，世界上最著名的卡伦堡生态工业园在丹麦的卡伦堡建成。集群的持续发展表明，经济增长和气候友好未必会相互矛盾，而且实际上可以携手并进，创造新的就业机会。仅在 2012 年，卡伦堡市就新增了 230 个在私营部门的就业机会，然而对于丹麦的其他地区还处在就业形势低落的时期，这是罕见的。

政策

最初的合作是相对“自下而上”的，但其成功离不开该市的支持。现在，可再生能源和资源已经成为了凯隆堡市的工作重点之一。Asnaes 电站近期已承诺在 2020 之前将 50% 能源转换为可再生能源。另一个未来的目标是促进公营和私营企业在买卖剩余产品的合作，实现共同的经济效益和环境效益。

工业共生现在已经成为整个丹麦商业发展战略的重要部分。丹麦商业管理局支持丹麦各地的开展有关活动，以识别和开发潜在的资源交换系统。⁶⁵

前提条件

当地缺水是项目背后的动力因素，促进了不同经济主体之间的合作。成本的降低也激励催生了更多创新方法。通过使用新建炼油厂附近湖泊的地表水，节省了有限的地下水供应。而如何为“废弃物”创造经济收入成为了关键。

出资和融资

为了解决缺水的问题，卡伦堡市建了由炼油厂提供资金的管道。从最初的合作开始，随后又引进了其他合作项目，合作伙伴的数量逐渐增加。所有投资均由私营部门出资。

机构和管理

在市政府的鼓励下，地域邻近的公司通过 1988 年成立的“环境俱乐部”研究了其“废弃物”产品的潜在用途。在参与共生的公司中，有世界最大的胰岛素生产商（Novo Nordisk）、世界上最大的酶生产商（Novozymes）、北欧最大的污水处理厂（Kalundborg Forsyning A/S）、丹麦最大的发电厂（DONG Energy）以及波罗的海地区最大的炼油厂（Statoil）。

⁶⁵ <http://we-economy.net/case-stories/kalundborg-symbiosis.html>

近年来，市政府认识到共生工程已成为当地经济的重要性——它能维系大公司和工厂，并吸引新的活动和人才到丹麦的其他偏远地区。2011 年，正式的共生中心成立：该中心重点开展创建资源交换系统的教育课程，并积极致力于确定该地区新的类似交流项目的潜在候选对象。

12 经验教训

这样的倡议是需要建立在共同核心议题（如水问题）或行业的基础上。地方政府可以通过提供支持和执行污染条例来鼓励这种倡议行动，或使用更复杂的激励机制，比如欧盟的污染者付费方案（参见 **SWM** 立场文件）和/或东京的排放交易计划。

卡伦堡工业共生合作的基础是合作伙伴之间开放的沟通和互信。企业的多元化、公司的所处的地理位置以及协作经济附加值的意识促使合作网络。

卡伦堡共生公司之间的合作是由自下而上的，由公司发起，持续获得卡伦堡市政府的支持。



图 5.6 卡伦堡工业共生 ⁶⁶

⁶⁶ <http://www.symbiosis.dk/en/lokalomraadet>

第六章 城市绿色低碳发展融资的若干建议

多元化的金融创新为中国城市绿色低碳发展提供了潜在的解决方案。对于城市管理者来说，制定城市低碳发展融资方案，需要对国际、全国以及本地绿色金融发展的趋势进行充分的了解，同时做到“博采众长”与“因地制宜”相结合，从而将绿色低碳发展的需求与绿色金融对接，实现金融与绿色低碳发展的双赢。

从低碳城市发展的整体规划角度出发，低碳融资决策需要考虑以下若干方面：

第一节 科学设定城市绿色低碳发展中长期目标

客观、科学的评估城市当前的发展阶段和碳排放现状，设定符合国家、区域总体发展趋势和城市自身需求相协调的低碳发展目标是低碳融资行动的先决条件。首先，通过梳理当地城市相关规划来了解城市未来发展趋势和定位，确保规划间的一致性和协调性。规划包括：空间规划、社会和经济发展规划、城市低碳发展规划以及能源、交通、工业、建筑等行业规划。其次，在了解宏观、专项以及行业规划后，应基于系统科学的定量分析方法来确定发展目标，并进行经济影响分析。最后，在清晰了解低碳发展现状和目标之间差距的前提下，有效地识别出重点行动领域及其相应的投资需求，具体包括投资规模、项目建设优先级以及具体技术的应用等。

第二节 识别融资需求和缺口，融资渠道和工具需对应绿色项目属性

在确定发展目标的基础上，城市应识别支持低碳发展的既有资金渠道和规模，结合未来投资需求的预测，科学估算资金缺口。资金缺口可以通过增加财政预算，寻求双边或多边金融开发机构支持合作，或提升私人资本参与程度等方式解决。

在这些考虑中，不同绿色低碳领域的融资模式需要与项目属性相匹配。按照基础设施所提供的产品、服务，以及基于使用这些产品服务的收费可能性，低碳基础设施可以分为纯公益性项目、准公益性项目和商业性项目。纯公益性项目（如公园、步道等项目）可以由政府财政专项资金投入、采取融资租赁的方式进行开发建设。低利润项目（如水利发电设施、供水管道、废弃物处理、污水处理等），在理顺产权关系的前提下，以定价覆盖成本，政府引导社会资本投入建设，可以采用财政资金贴息、担保、PPP 或债券的融资方式。而对于

市场化程度较高的项目（如电力输配、天然气生产与输送等）则可以主要由社会资本投入建设，灵活采用融资租赁、资产证券化等融资方式。低碳示范项目带有一定的实验性质，具有较大的不确定性，可以采用政府主导、行业先进企业参与的方式，力求探索、建立成功的融资方案或者保险机制，随着技术和方案的逐渐成熟，政府可以逐渐弱化其主导角色。

表 6.1 不同领域融资方式

领域	行业	属性	融资方式
污染治理与生态修复	水污染、大气污染、土壤污染等	公益性强 投资大 周期长	政策性银行贷款 财政资金 商业银行贷款
资源节约高效利用	供水系统、污水/固废处理等	准公益性 投资大 周期长 有稳定收益	财政资金 PPP（特许经营、政府购买服务） 绿色债券 资产抵质押
交通	城市轨道交通	具有商业性 投资大 周期长	财政资金 银行贷款 PPP（特许经营、政府购买服务） 融资租赁
	城市公交	准公益性（依赖政府补贴） 投资规模小于轨道交通 有稳定收益	财政资金 绿色债券 PPP（特许经营、政府购买服务）
能源	集中式电站	商业性强 投资大 建设周期短 有稳定收益	银行贷款 绿色债券 资产抵质押
	分布式电站	商业性 投资小（规模小） 建设周期短 有稳定收益	政府资金 银行贷款 融资租赁 资产抵质押

	电力、天然气 及供热输送	准公益性 投资大 周期长 有稳定收益	银行贷款 绿色债券 资产抵质押
建筑	既有建筑节能 改造 新建节能建筑	具有商业性 单体规模较小，总体投 资大	财政资金 银行贷款 绿色保险 融资租赁 国际开发性金融机构贷 款

来源：绿色创新发展中心根据公开信息收集整理

第三节 根据地方情况设定重点支持领域，并对项目进行优先级排序

城市发展具有差异性，在宏观社会经济规划及低碳规划的指导下，地方政府需要根据地方财政收入和债务情况确定符合当地需求的重点支持领域，并制定相应的激励政策。部分国家或地区的重点支持领域一般包含可再生能源、建筑、工业能效和垃圾处理等，对于污染问题更为严重的地区，也会将环境治理和污染防治（如污水和固废处理、空气污染治理、土壤修复）等囊括其中。

在预算有限的情况下，规划中的绿色低碳项目往往不能全部落实，对项目进行优先级排序尤为重要。项目的环境效益评估以及可行性研究为优先级排序提供了扎实的基础。评估和分析需要有大量的数据为基础，并结合方法学，计算项目的优先及排序。例如，纽约“社区重建计划”中，将项目影响、公共或闲置用地、排水官网现状、洪泛区与否、流域以及经济发展影响等作为一个项目的叠加因素综合考虑，再通过权重赋值，进行项目的优先级排序。

第四节 关注绿色低碳项目融资的监管和引导

引导更多的资金投资于绿色低碳产业，主要策略是提高绿色低碳项目的投资回报率（例如提高清洁产品的定价，降低清洁产品的税收和其他成本等），降低高排放高污染项目的投资回报率（例如取消污染产品的补贴，严格执行高耗能行业差别电价政策等）。政府需要制定并有效落实相关的监管和引导政策来提升投资者对于绿色低碳发展的信心和投资意向。这其中包括：明确并统一“绿色”的定义，建立环境信息披露机制，财税激励机制政策等。

一、明确并统一“绿色”的定义

明确并统一“绿色”资产的定义有助于投资者识别绿色项目或资产，引导资金流入绿色领域。比起其他国家，中国已经在这方面进行了有益的尝试。以绿色债券为例，中国金融学会绿色金融专业委员会于2015年发布了《绿色债券支持项目目录（2015年版）》，国家发展与改革委员会也制定了《绿色债券发行指引》。

然而，由于不同部门或者国内外对“绿色”的定义的不一致，阻碍了绿色金融的协调发展。在绿色金融改革创新试验区的工作中，所有试验区都制定了绿色项目/企业的标准，并建立了绿色项目/企业库，同时引入第三方进行相关认证工作。这需要地方政府主管部门投入大量人力、物力进行基础建设，也会造成融资需求方、金融机构、投资者投入更多时间进行沟通和协调，市场完整性、协调性和合作交流难以保证。

鉴于此，在既有的工作基础上，政府部门或行业主管部门应逐步确定并统一对“绿色”的定义，最终形成绿色资产的标准体系。

二、完善环境信息披露和共享机制

信息不对称制约了资金供求双方参与绿色金融的积极性。完善的环境信息披露不仅能提高市场透明度，引导资金流入“绿色”项目，还可以对污染企业或项目形成有效的制约和倒逼机制，利用市场机制推动产业升级转型。

国内环境信息披露制度在实践中不断完善，但仍面临披露内容有限、标准缺失、信息共享不畅等问题。通过借鉴国际环境信息披露方法（如英国气候领袖指数、标普500声誉评分、MSCI ESG评价标准），规范环境信息披露的内容和评价标准，提高披露的质量和公信力。在此基础上，建立统一的环境信息披露平台和信息共享机制，实现企业污染排放信息、能源消耗信息、违规处罚信息、绿色项目融资信息、社会责任报告等环境信息全覆盖以及及时公布。

三、利用财税激励机制引导低碳投资

财政政策是绿色金融发展的重要支撑和保障。财税措施多以税收、收费、补贴、专项基金或者公共预算等方式体现不同经济活动或产品的环境外部性，从而推动个人低碳行为，拉动绿色投资，最终支持环境和社会目标的达成。

根据《2016中国绿色金融发展报告》，中国通过设立财政专项资金、提供财政补贴、财政贴息、担保与增信以及税收优惠等财政措施，引导并支持了绿色金融发展。虽然在国家预算中没有明确绿色金融支持项目，但在一般公共预算、政府性基金和国有资本经营预算中包含了绿色金融相关内容。

表 6.2 财税激励机制

一般公共预算	环境保护和农林水务的支出
全国性政府性基金	可再生能源发展基金 船舶油污损害赔偿基金 废弃电器电子产品处理基金 森林植被恢复费
财政专项资金	环境保护专项基金、大气、土壤及水污染防治专项资金、节能减排补助资金
财政补贴	林业、农业贷款财政贴息，以及成品油质量升级贷款中央贴息补助等
财政贴息	农业贷款财政贴息政策

根据融资领域或项目特征，政府可以选择具有针对性的财税激励措施，提升绿色金融市场活力。同时利用财政资金，引导建立区域性绿色发展基金，并有效利用 PPP 等模式撬动更多社会资本投入城市绿色低碳发展中。

第五节 将环境质量提升与绿色金融工作考核挂钩

绿色低碳发展资金的评估应与地区的低碳表现挂钩，确保资金使用的有效性。评估工作应与财政、银行、发展改革部门以及环境保护部门联合开展，考核依据是地方“低碳发展规划”或“实施方案”内的定性和定量目标，内容包括资金使用情况、公共财政引导机制效果、减排政策/项目的实施情况、年度重点任务完成情况、减排效果以及经济社会效益目标实现程度等。主管部门可以根据主管部门的要求制定相应的评价办法和指标体系。

上述评估有助于判断现有资金使用机制是否合理，社会资金引导机制是否有效，为将来财政、金融政策的调整和制定提供参考，形成“决策、实施、反馈、更新决策”的闭环。

此外，绿色金融工作的开展离不开体制机制建设等保障措施。根据绿色金融改革创新试验区“总体方案”的要求，以下工作需要城市管理部门以及金融主管部门的引领和参与。

第六节 确立绿色低碳融资的推进机构及成员单位

低碳试点城市成立了低碳试点工作领导小组，绿色金融改革试验区也成立了绿色金融工作领导小组，设立的主要目的在于完成低碳试点或绿色金融工作的跨部门协调任务。已经设立相关工作小组的地区可在既有工作的基础上增设绿色低碳投融资的协调职能，并调整工作小组成员组成；如果尚未成立相关领导小组的地区，可以参考其他省市设立相关的跨部门领导小组。

领导小组的主要职能是协调各部门开展绿色低碳金融体系建设工作，加强其他各项工作的组织领导和协调推进。领导小组由地方政府牵头，成员包括地区金融工作办公室、发展改革部门、环保部门、地方银保监局、人民银行地方支行、财政厅以及工业、能源、农业、林业、水利、交通等单位。领导小组的工作内容包括制定工作计划、分解目标、落实分工并明确工作机制，确保绿色低碳融资的工作推进。

第七节 通过跨领域交流等途径加强能力建设和人才培养

绿色低碳融资涉及环境、经济、技术以及金融等多领域的专业知识，城市管理者、环境保护部门、金融从业者、技术支持团队、行业协会以及非营利机构间的交流机制能大幅提升专业知识的理解，弥合知识的局限性，是提升绿色低碳融资能力的有效途径。此外，不同地区可依托当地智库、高效、科研机构等引进和培养具有金融和环保专业知识的复合型人才，进一步提升金融机构在产品开发、环境风险管理等方面的能力和水平。

- 金融机构与企业对接：在能力建设的基础上，通过建立在线平台、组织推介会、展览会等活动，为金融机构与绿色企业的对接提供沟通平台，促进企业与金融机构合作。
- 智库合作：通过设立相关研究课题或提供研究资金等方式鼓励和支持高校、研究机构、智库等进行合作与对接，识别绿色低碳投融资的需求和渠道，并提出政策设计的建议。
- 城市间交流：鼓励市政府或相关政府部门与绿色金融改革创新试验区或其他低碳试点城市进行交流、学习，促进优秀实践的推广和渗透。
- 国际合作：许多城市已经在绿色金融方面开展国际合作的工作，包括伦敦金融城与雄安新区、中英金融机构环境信息披露试点。通过国际合作，地方能更好借鉴国际的优秀实践，也为城市提供一个向全球发声的机会，有助于提升城市的国际品牌，为城市融资提供更高更广的平台。