



绿色投资机构： 发展绿色金融的国际经验及启示

GREEN INVESTMENT INSTITUTIONS: INTERNATIONAL EXPERIENCE IN DEVELOPING GREEN FINANCE

朱寿庆 周李焕 著

执行摘要

2015年12月，在法国巴黎举行的《联合国气候变化框架公约》第21次缔约方会议通过了《巴黎协定》，缔约方国家不仅重申将全球平均温度升幅控制在2℃以内，还将争取把温度升幅限定在1.5℃。为了实现这一目标，现有的产业体系必须转向绿色低碳循环发展体系，但完成转型需要巨大的资金支持。然而，绿色行业的融资有多项壁垒，导致投资不足。因此，一些国家和地方政府成立绿色基金和绿色银行，发挥公共资本的杠杆作用，撬动社会投资，促进绿色投资。

一些国家和地方政府为了实现低碳经济转型、促进绿色产业发展，自2010年以来建立了新型的公共金融机构，这些机构有的称为“基金”，有的称为“银行”，但性质相似。因此，在下文中统称这类机构为绿色投资机构。2016年3月，中国在《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》中提出设立类似机构的设想：建立绿色金融体系，设立绿色发展基金。一些地方政府也在探索成立绿色银行。本文试图通过研究和分析已建立的11家绿色投资机构的经验，为政府设立类似机构提供借鉴。

发达国家绿色投资机构的建立旨在解决气候变化问题、促进绿色低碳经济发展，因此这些基金主要侧重于新能源和可再生能源、节约能源与提高能效项目的开发。发展中国家由于不仅需要应对气候变化，还需要治理环境污染，这些国家建立的绿色投资机构也将环境治理项目纳入投资目标行业中。

作为公共金融机构，绿色投资机构的资金几乎全部由政府提供，但注资的具体形式存在多样性。国家级绿色投资机构通常由国家财政注资，或以专款专用的形式使用碳税注资；省（州）级绿色投资机构的资金来源丰富，包括碳排放交易市场收入、电力

目录

执行摘要	1
前言	2
绿色投资机构成立的法律基础、条件和资本来源	5
绿色投资机构的商业模式	8
绿色投资机构投资的目标行业	10
绿色投资机构使用的金融工具	12
绿色投资机构的运营与管理	13
结论	19
参考文献	21
注释	25
致谢	26

“工作论文”包括初步的研究、分析、结果和意见。“工作论文”用于促进讨论，征求反馈，对新事物的争论施加影响。工作论文最终可能以其他形式进行发表，内容可能会修改。

引用建议：朱寿庆、周李焕. 绿色投资机构：发展绿色金融的国际经验及启示. 2016. 工作报告，北京：世界资源研究所. <http://www.wri.org.cn/publications>.

附加费、国家灾后重建特别拨款、绿色债券等。绿色债券是一种新兴的金融工具，但债券结构和普通债券并没有差异，可以轻易地融入债券市场，为绿色投资机构提供资金来源。

绿色投资机构的创新性体现在它们独特的运营模式，这些模式不同于发放拨款的政府机构，也不同于追求利润最大化的公司，而是具有以下四个特点：(1) 利用有限的公共资本撬动或“挤入”社会资本，加快推进绿色产业发展和绿色转型；(2) 循环使用资本金，保持长久绿色影响；(3) 使用多样化的金融工具，为绿色项目“量身定做”融资方案；(4) 建立信息公开机制，证明绿色项目的商业可行性，提高行业透明度和投资者信心，降低绿色项目的融资成本。

绿色投资机构使用的金融工具和目标行业相对应：对产生经济效益的投资项目，通常采用商业贷款、基金投资、风险缓释工具；对于不产生经济效益的项目，则以优惠贷款为主。股权投资的风险较高，绿色投资机构需根据自身收益风险偏好谨慎选择。金融工具的结构和条款选择往往依据项目特点确定，“量身定做”融资方案。绿色投资机构通过多样化的投资原则、严谨的风险评估和项目评审程序、严格的监督机制、完善的内部管理制度和透明的信息披露体系进行风险管理，以降低运营中的信用、市场、声誉、环境等风险。透明的信息公开机制和绩效考核目标为私人资本提供了相关投资信息，增强了投资者信心。

绿色投资机构作为政府直接干预市场的新型公共金融机构，成立的时间较短，本文分析的11家绿色投资机构中，最早的成立于2010年、有5家成立于2014年。由于成立时间短，制度设计的不足之处显示不充分。因此，本文侧重分析绿色投资机构成立和运营的积极经验，绿色投资机构的教训留待后续研究探讨。

前言

中国正处在工业化、城镇化快速发展阶段，面临着发展经济、保护环境、应对气候变化等多重挑战。绿色低碳发展是中国生态文明建设的重要内容，积极应对气候变化已成为中国经济社会发展的重大战略（国家发展改革委员会，2015a）。2015年4月，中共中央、国务院发布了《关于加快推进生态文明建设的意见》，生态环境质量总体改善成为主要目标之一。2015年6月，中国向联合国提交的《强化应对气候变化行动——中国国家自主贡献》中确定了到2030年的自主行动目标：二氧化碳排放到2030年左右达到峰值；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。

为了达到中国政府已制定的绿色发展目标和环境保护标准，中国到2020年在可持续能源、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资金需求为每年

5万亿元；2021至2030年的资金需求将达到每年9.5万亿元（中国环境与发展国际合作委员会，2015）。传统的财政政策支持对推动绿色低碳产业体系发展、改善生态环境质量起到了重要作用，但不足以弥补绿色转型的资金需求。结合市场化机制的措施，能够吸纳和撬动更庞大的社会资本，加快推进绿色发展。

2016年3月举行的第十二届全国人民代表大会第四次会议通过了《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》，提出建立绿色金融体系，设立绿色发展基金。一些地方政府也在积极探索成立绿色银行。许多国家在发展绿色金融方面已有很好的经验，也成立了类似的绿色发展基金和绿色银行，中国可以借鉴其他国家或地区的经验。本文旨在研究和分析由政府主导成立的绿色投资机构或绿色银行的国际经验，为中国成立类似机构提供借鉴。

1.1 成立绿色投资机构的背景

2010年，在墨西哥坎昆举行的《联合国气候变化框架公约》第16次缔约方会议暨《京都议定书》第6次缔约方会议上，缔约方签署了《坎昆协议》，提交了温室气体减排目标，且达成了将全球平均气温限制在较工业化前的气温不高出2℃的共识。2015年12月，在法国巴黎举行的《联合国气候变化框架公约》第21次缔约方会议通过了《巴黎协定》，缔约方国家及地区不仅重申将全球平均温度升幅控制在2℃以内，还将争取把温度升幅限定在1.5℃。

为了实现这一目标，现有的经济发展模式必须转向绿色低碳循环发展体系，但完成转型需要巨大的资金支持。据全球气候与经济委员会预测，2015年至2030年全球将需要89万亿美元的资金投资于可持续能源、交通及环境保护等绿色行业，即平均每年需要约6万亿美元的投资（Global Commission on the Economy and Climate, 2014）。然而，由于绿色行业在2000年后才逐渐兴起¹，传统投资者对这些行业了解不足，无法合理评估项目风险。这些投资者基于风险厌恶而对绿色行业望而却步，导致了投资不足。绿色行业主要的融资壁垒包括以下三个方面：

- 投资者缺乏有效信息、数据和能力去评估绿色项目的风险与收益。因为绿色项目通常涉及新兴科技，传统投资者（如商业银行）既缺少足够的历史数据和人才储备去理解绿色项目的技术、经济和金融特点，也没有能力开发出相应的项目评审和风险评估的流程与工具。此外，有些绿色项目结构复杂、规模偏小、资金回收周期较长，传统投资者无法（或需付出较大成本）衡量这些项目的收益和风险。这些特点都使得传统投资者不愿意为绿色项目提供资金（Wang, Stern, Limaye, Mostert, & Zhang, 2013; IRENA, 2013; UNEP Finance Initiative, 2012）。
- 政府和市场失灵。政府的能源政策没有充分考虑化石能源（石油、煤、天然气等）消费所带来的环境污染、人体

健康损伤以及温室气体排放等负外部性。这些负外部性没有充分内化并体现在化石能源价格上,因而使得新能源和可再生能源的价格相对较高,降低了新能源和可再生能源项目对投资者的吸引力,社会资金没有流向那些产生更大社会效益的项目(Bridle & Kitson, 2014)。国际货币基金组织估计2015年全球化石能源的税后补贴为5.3万亿美元,相当于世界国内生产总值的6.5%(Coady, Parry, Sears & Shang, 2015)。政府绿色行业政策的不确定性以及执行政策力度不足也使得投资者对绿色项目多持观望态度(Nelson & Pierpont, 2013)。

- 金融业监管政策带来的意外后果。2008—2009年全球金融危机后,为加强金融稳定而建立的监管政策间接限制了银行类金融机构对基础设施项目的长期投资。例如,《巴塞尔资本协议》要求银行类金融机构持有更高质量的资本和流动性资产(包括应对短期流动性压力的缓冲流动资产),更好地匹配资产和负债期限。这些要求间接地降低了资产回报周期较长、流动性较差的基础设施项目(包括绿色项目)对银行类金融机构的吸引力(World Bank, 2015; Wigglesworth, 2012)。若不采取缓解措施,到2019年,欧洲和美国的长期投资资金缺口将分别达到2.3万亿欧元和3.2万亿美元(Härle et al., 2010)。

克服以上融资壁垒,开发新的投融资渠道,促进绿色投资以弥补资金缺口,已成为当务之急。一些国家和地区成立了绿色投资机构,以扩大绿色投资、推动绿色行业发展、促进绿色经济转型,兼顾创造绿色就业等社会效益。这些绿色投资机构的主要预期影响包括:

- 撬动民间资本:绿色投资机构通过雇佣绿色行业的投资专家并形成一定规模,在充分了解绿色项目的技术、经济和金融特点的基础上进行投资,弥补传统投资者对绿色项目了解不足的缺点,发挥规模经济效应,以低成本的模式开展投资。绿色投资机构通过风险缓释工具降低项目投资风险,并与私人投资者合作,以少量公共资金撬动或“挤入”私人资金,投资于绿色行业,最终达到降低绿色项目融资成本的目标。
- 解决长期融资缺口:为绿色项目提供长期融资,解决资金缺口。由于经验、监管等原因,银行类金融机构无法为绿色项目提供充足的、合适利率的长期融资,从而在一定程度上限制了绿色行业的发展。绿色投资机构一方面可以为绿色项目直接提供长期融资,另一方面可利用风险缓释工具,与包括银行类金融机构在内的其他投资者合作提供长期融资。
- 提供信息与数据:系统性地收集绿色投资项目的信息与数据,作为公共产品免费公布。这些信息与数据将促进所有投资者对绿色项目和行业的了解,提升投资者信心,激发他们对绿色项目的投资兴趣,从长远角度促进绿色行业投资。

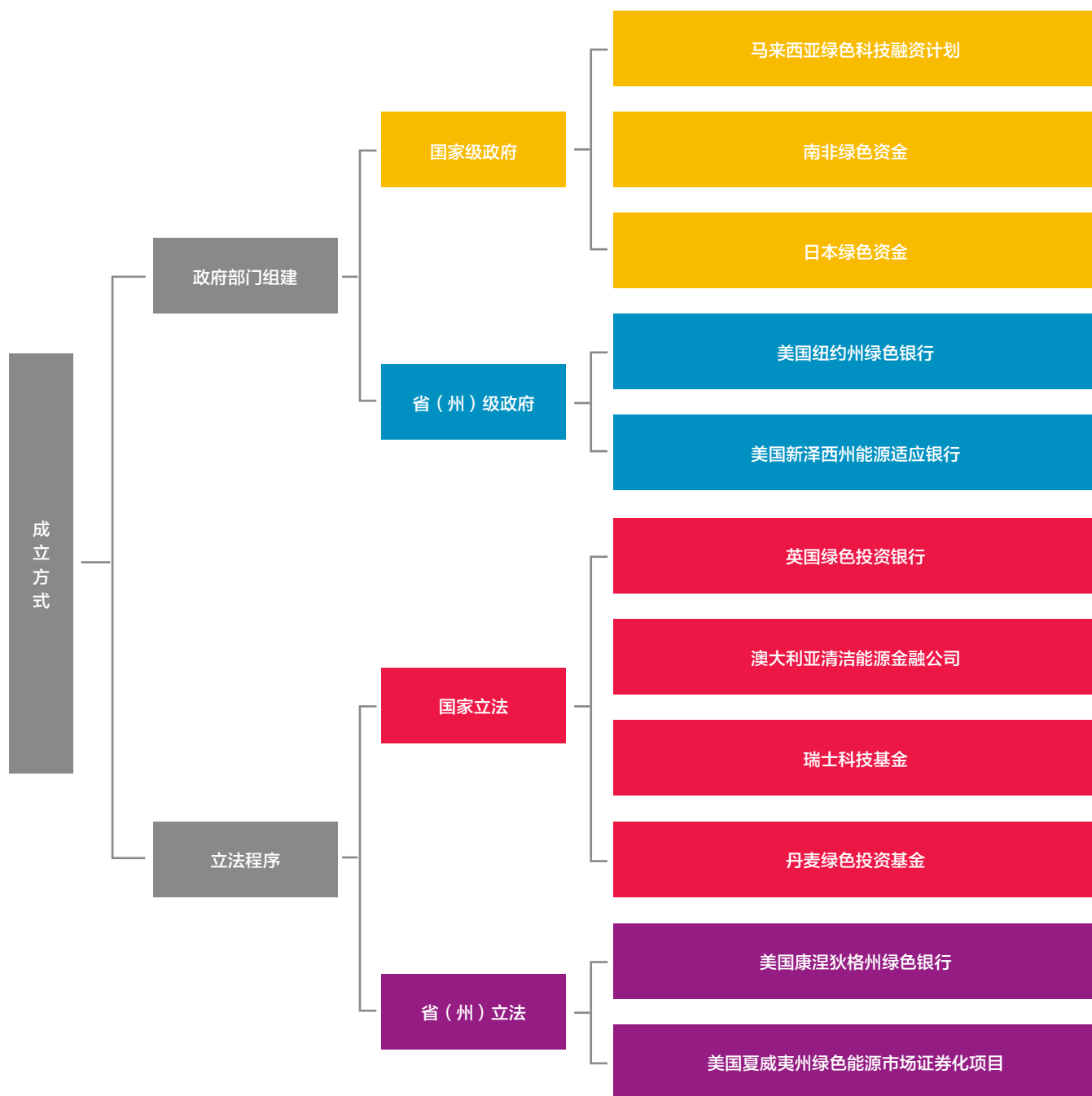
本文的研究对象是由国家或地方政府设立的绿色基金和绿色银行。这些绿色投资机构以应对气候变化和(或)环境保护、促进本国或地区绿色产业发展为主要目的,运作模式以发放贷款和提供担保为主,共计11家,其中国家级绿色投资机构7家、省(州)级绿色投资机构4家。表1提供了符合该定义绿色投资机构列表。

表 1 | 国际上已成立的绿色投资机构(按成立时间先后顺序)

名称 ²	级别	成立年份
马来西亚绿色科技融资计划	国家级	2010
美国康涅狄格州绿色银行	省(州)级	2011
英国绿色投资银行	国家级	2012
澳大利亚清洁能源金融公司	国家级	2012
南非绿色基金	国家级	2012
日本绿色基金	国家级	2013
美国纽约州绿色银行	省(州)级	2014
美国新泽西州能源适应银行	省(州)级	2014
美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	省(州)级	2014
瑞士科技基金	国家级	2014
丹麦绿色投资基金	国家级	2014

来源:作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理

图 1 | 绿色投资机构的组建方式³



来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理

本文的第二章将介绍绿色投资机构成立的途径与资本来源；第三章将讨论绿色投资机构的商业模式；第四章将分析绿色投资机构投资的目标行业；第五章将论述绿色投资机构使用的金融工具；第六章将介绍绿色投资机构的运营与管理；第七章将讨论国际绿色投资机构的实践对中国的启示。

绿色投资机构成立的法律基础、条件和资本来源

2.1 成立途径

绿色投资机构的设计与建立需要结合现有的政府政策和目标，在前期可行性研究的基础上，制定具有针对性、可行性的方案。政府通常从本国或地区的主要环境、能源、气候问题出发，综合考虑已有的环境保护与治理政策、能源结构调整目标、温室气体减排目标，确定新建绿色投资机构拟解决的问题、目标行业、运营模式，以及可使用的金融工具等，并着重考虑哪些绿色投资必须通过绿色投资机构的介入才可能实现。

绿色投资机构的成立途径包括两种：一些绿色投资机构是由国家或省（州）的立法机构通过立法而成立的独立机构；另外一些则作为政府下辖机构设置。政府往往根据本国或地区的绿色经济政策、法律体系、政府的组织结构和管理体制等具体特征设立绿色投资机构。但无论采取何种途径，绿色投资机构通常在政府监管下保持高度自治，由专业投资团队管理，日常运营不受政府直接干预。绿色投资机构的组建方式如图1所示。

大部分绿色投资机构是政府为应对气候变化、发展绿色产业而全新组建的独立机构。在本文研究对象中，这类机构共有10家，其中7家作为独立机构存在。独立的绿色投资机构的日常运营往往不受政府直接干预，拥有较大的自主权，能够灵活应对市场的变化和挑​​战。然而，全新组建的绿色投资机构初期投入相对较大，组建所需时间也相对较长。

另一类绿色投资机构是在政府已有的绿色项目或机构基础上发展成的独立机构，如美国康涅狄格州绿色银行⁴。采取这种方式，可以沿用已有的人员和管理模式，可在较短时间内获得业绩。康涅狄格州绿色银行的前身——康涅狄格州清洁能源基金在2011年财政年度⁵的投资支出为2430万美元，承诺投资1600万美元（Connecticut Clean Energy Fund, 2011）。改组后的第一年，其投资支出就达到3110万美元，承诺投资3040万美元，比改组前有大幅增长（Clean Energy Finance and Investment Authority, 2012）。

通过政府已有的绿色项目或机构而发展成独立机构无疑是一种经济、便捷的方式，但这种优势主要表现在早期。从中、长期发展来看，这种方式可能会使新机构无法充分发挥市场化优势，利用新兴金融工具开展绿色投资，因为这类机构已习惯于以不求

回报的拨款方式推动绿色产业发展，不能适应绿色投资机构考虑投资回报、使用市场化金融工具的新要求。转型需要新的技能、团队成员、运营和管理模式。这种转变可能会面临较大的阻力，无法在短期内完成，使得新机构无法有效履行新的使命。

结合以上两种组建方式的另一种方案是将绿色投资机构委托其他机构管理，但这类情况仅限于规模较小的绿色投资机构。在本文研究对象中，共有3家绿色投资机构由其他机构管理：南非绿色基金、瑞士科技基金、丹麦绿色投资基金，资本折合人民币分别仅为3.6亿元（8亿兰特）、1.6亿元（2500万瑞士法郎）、1.9亿元（2亿丹麦克朗），分别由南非国家开发银行、瑞士翡翠科技风险投资公司、丹麦发展基金管理。绿色投资机构的管理模式将在第六章详细讨论。

2.2 资本来源

为绿色投资机构注资有别于为政府机构制定预算，政府除提供初始资本金之外，无需额外提供资金维持绿色投资机构日常运营。对于采用商业模式或准商业模式（即以不亏损为目标）的绿色投资机构而言，初始资本金将用于投资活动以及其他一些产生一定回报的活动，日常运营的成本通常可以由投资利润支持。但是，发放拨款和（或）优惠贷款绿色投资机构仍然需要政府持续提供支持以维持运营。表2总结了绿色投资机构的注资金额、资金来源、是否需要政府持续提供支持等信息。

国家级绿色投资机构的主要资本金来源于财政，在7家国家级绿色投资机构中，有5家的资本金直接来源于财政拨款，其余2家由碳税注资。税收实质上属于财政收入，所以也可以认为这2家绿色投资机构的资本金也来源于财政。对于需要政府持续提供支持的绿色投资机构来说，碳税注资优于财政拨款，这是因为税收是稳定的收入，即便国家财政紧张，也能通过专款专用来保障绿色投资机构的资金不受影响，而财政拨款在财政紧张时可能会面临减少甚至取消的风险。

省（州）级绿色投资机构的资本来源多样化，取决于设立绿色投资机构的目​​的。本文中的4家省（州）级绿色投资机构都位于美国，但资金来源完全不同：美国纽约州绿色银行的资本金分别来自于纽约州环境保护局和纽约州能源研究和发展管理局拨款；美国新泽西州能源适应银行的初衷是为了提高新泽西州应对极端气候和灾害的能力，其资金来源于美国联邦住房和城市发展部在飓风桑迪⁶灾后的特别拨款⁷；美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目的目的是发展可再生能源，尤其是促进分布式太阳能的发展，故使用绿色债券筹集资金；美国康涅狄格州绿色银行沿用了其前身的筹资方式，主要依靠电力额外收费和碳排放交易平台收入。

政府资金是目前所有绿色投资机构的资本金来源，但是，有少数绿色投资机构在成立后被允许从社会上筹集资金以扩大规模。国家级绿色投资机构中，仅英国绿色投资银行在一定条件下，可从社会筹集资金用于扩充股本（股权）或发行债券以扩大规模（债

表 2 | 绿色投资机构资本金注资途径与金额

级别	名称	资本金		来源	可从社会融资	需要政府持续提供资金支持
		折合人民币	外币			
国家级	马来西亚绿色科技融资计划	52 亿元	35 亿林吉特 ⁸	财政出资	否	是
	英国绿色投资银行	358 亿元	38 亿英镑	财政出资	是 (股权、债权)	否
	澳大利亚清洁能源金融公司	510 亿元	100 亿澳元	财政出资	否	否
	南非绿色基金	3.6 亿元	8 亿兰特	财政出资	否	否
	日本绿色基金	7300 万元	14 亿日元	二氧化碳税收	否	是
	瑞士科技基金	1.6 亿元	2500 万瑞士法郎 ⁹	二氧化碳税收	否	是
	丹麦绿色投资基金	1.9 亿元	2 亿丹麦克朗	财政出资	否	是
省(州)级	美国纽约州绿色银行	62 亿元	10 亿美元	州政府其他项目 ¹⁰	否	否
	美国新泽西州能源适应银行	12.4 亿元	2 亿美元	政府灾后重建特别拨款	否	否
	美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	9.6 亿元	1.5 亿美元	绿色债券	是 (债权)	否
	美国康涅狄格州绿色银行	3.3 亿元 (2015 年)	5374 万美元 ¹¹ (2015 年)	公用事业收费 ¹² 碳排放交易 平台债券基金	是 (债权)	是

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理

权) (HM Treasury, 2011)。美国康涅狄格州绿色银行和美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目是已经通过发行债券从社会筹集到资金的绿色投资机构：2014年，美国康涅狄格州绿色银行将部分建筑能效和可再生能源项目打包，以资产证券化的形式发行了3000万美元债券。这些投资项目通过收取额外房产税偿还贷款，因此，发行的债券属于资产支持证券。康涅狄格州绿色银行回购了20%的次级债券，以加强债券的信用 (Hunter, 2014)。美国夏威夷州在2014年发行了票面价值1.5亿美元的绿色债券，用于支持本州分布式太阳能的发展 (State of Hawaii, 2016)。

尽管绿色投资机构的资本金主要来源于政府，但在绿色投资机构成立后，政府不应该对绿色投资机构的融资加以限制，否则将限制绿色投资机构的规模和运营效果。英国绿色投资银行作为公共投资机构，需要遵守欧盟的有关规定，而这些规定限制了英国绿色投资银行扩大投资规模，阻碍了英国绿色转型的步伐。欧

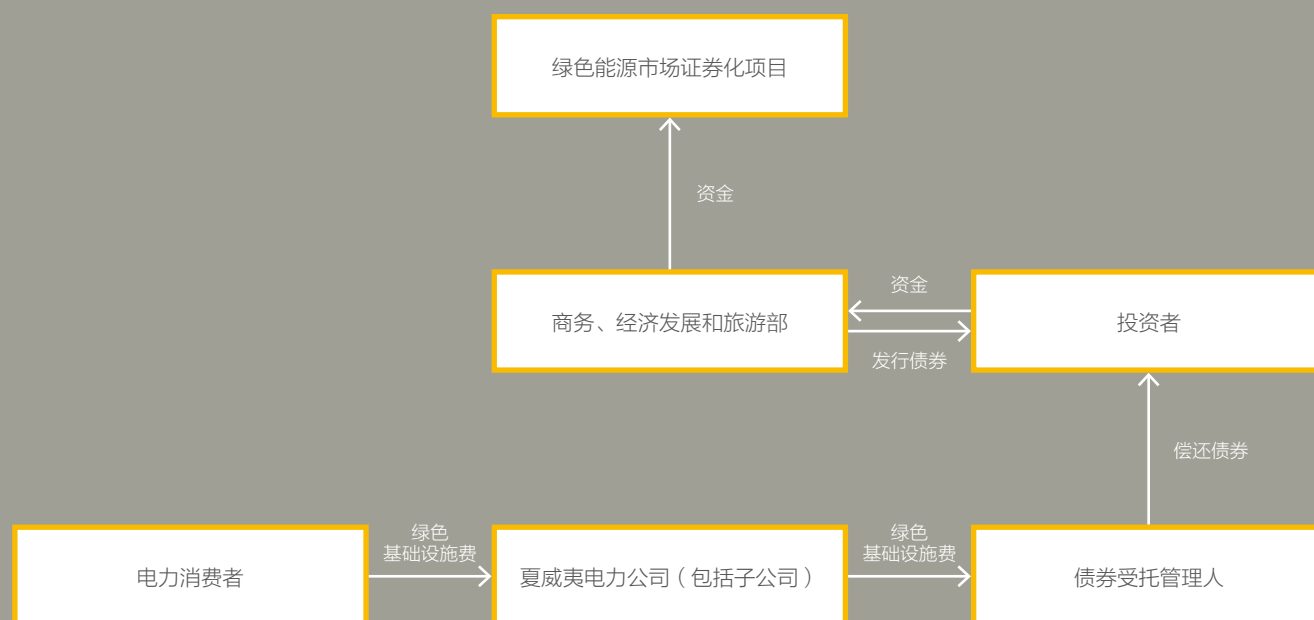
盟委员会的规定对英国绿色投资银行的投资和融资都有限制：只能投资于存在市场失灵的3个优先行业（海上风力发电、废弃物处理、非住宅能源效率）和5个非优先行业（交通运输类生物燃料、生物质、碳捕获和储存、海洋能、可再生供热）；额外的政府注资和从社会融资都需要欧盟委员会批准 (European Commission, 2012)。除此之外，英国绿色投资银行每隔4~5年需要欧盟委员会续批其营业执照 (Department for Business, Innovation & Skills, 2015)。由于受到欧盟相关条例的约束，英国政府在设计英国绿色投资银行时就考虑到将其私有化。但是，私有化后政府就不再拥有控制权，无法确保英国绿色投资银行只投资于绿色行业，因此私有化的动议一度饱受争议 (BBC, 2015)。2016年3月，英国政府正式启动了英国绿色投资银行私有化程序。虽然2016年6月英国退出欧盟的决定给私有化带来不确定性，英国政府仍然寻求在2017年4月前完成私有化 (Shankleman, 2016)。

案例 1 | 绿色债券助力绿色投资机构发展

绿色债券与普通债券在结构上并没有区别，同属于固定收益类金融工具，关键区别在于募集资金的目的：绿色债券募集的资金仅用于指定的绿色循环低碳发展项目¹³（KPMG，2015）。虽然美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目是第一个，也是截至2015年唯一一个使用绿色债券进行注资的绿色投资机构，但是绿色债券不仅为州政府提供了低成本融资，还属于资产负债表外融资，不影响州政府的预算（Mykleseth，2014）。因此，高负债的地方政府尤其可参考此种模式为绿色投资机构注资。

美国夏威夷州在2014年发行的票面价值1.5亿美元的绿色债券是一种资产支持证券（Asset-Backed Security），由州电力公司向用户收取每月1.29美元的绿色基础设施费作为还款来源，并包含两项信用加强措施：一是在绿色基础设施费不足时，可以强制上调绿色基础设施费率，确保偿还；二是设置储备子账户，为债券票面价值的0.5%（State of Hawaii，2016；Moody's Investors Service，2014）。通过以上措施，夏威夷州政府发行的绿色债券不仅以低成本发行，还获得了评级机构最高评级：第一部分5000万美元、8年期债券的利率为1.467%、第二部分1亿美元、17年期债券的利率为3.242%；三大评级机构穆迪、标准普尔和惠誉分别给予了 Aaa、AAA、AAA评级（State of Hawaii，2014）。美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目融资模式如图2所示。

图 2 | 美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目融资模式



来源：作者根据夏威夷州政府债券公告书整理（State of Hawaii，2014）

该绿色债券由美国夏威夷州能源办公室（Hawaii State Energy Office）下属的商务、经济发展和旅游部发行，筹集资金交付给夏威夷绿色基础设施管理局开展绿色能源市场证券化项目。绿色债券的偿付为夏威夷电力公司向电力用户收取的绿色基础设施费，该笔费用交由债券受托管理人美国合众银行控股银行（U.S. Bank National Association）管理，高盛集团和花旗银行是该笔绿色债券的主承销商（State of Hawaii，2014）。

表 3 | 绿色投资机构资本金注资途径

	撬动社会资本	资金循环利用	量身定做融资方案	信息与数据公开
澳大利亚清洁能源金融公司	是	是	是	是
丹麦绿色投资基金	否	是	否	是
马来西亚绿色科技融资计划	是	否	否	否
美国康涅狄格州绿色银行	是	否	是	否
美国纽约州绿色银行	是	是	是	否
美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	否	是	否	是
美国新泽西州能源适应银行	否	否	否	是
南非绿色基金	是	否	是	是
日本绿色基金	是	是	否	是
瑞士科技基金	是	否	否	否
英国绿色投资银行	是	是	是	是
总计	8	6	5	9

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

绿色投资机构的商业模式

虽然设立绿色投资机构的各个国家和地区经济发展水平不同、政治体制不同、绿色投资机构的规模也不同，但是这些绿色投资机构的运营模式却存在一些共性。这些共性说明不同国家和地区在推进绿色经济转型时遇到的困难与阻力类似，因而在设立绿色投资机构时采用了相似的运营模式，以实现成立时设定的目标。绿色投资机构的运营模式见表3。

3.1 撬动社会资本：“挤入”而非“挤出”

绿色投资的目标是使用公共资金调动本来不会投资于绿色项目的社会资金，即“挤入”社会投资，不采用“拨款和提供优惠贷款”模式。这一方面是因为绿色投资的缺口巨大，依靠政府资金非长久之计；另一方面是由于绿色行业社会投资潜力巨大，只有采用正确的金融工具和合作方式才能撬动社会投资。

绿色行业的社会投资不足主要是因为投资者对绿色项目的风险评估过高。绿色投资机构采用多样化的金融工具（如风险缓释

工具），降低投资者的风险预期，以有限的公共资金吸引社会资本共同投资于绿色项目。英国绿色投资银行和澳大利亚清洁能源金融公司在设立绿色银行之初就明确提出了“挤入”私人投资的目标（CEFC, 2014a; UK GIB, 2014）。绿色银行使用公共资金撬动私人资金的杠杆比率来衡量“挤入”效应¹⁴，例如，英国绿色投资银行2014年的杠杆比率为3:1，意味着每1元公共资金撬动了额外3元社会投资（UK GIB, 2014）。澳大利亚清洁能源金融公司和美国康涅狄格州绿色银行的杠杆比率分别为2.2:1和10:1（CEFC, 2014a; Connecticut Green Bank, 2013b）。

3.2 资金循环利用

政府机构通常将拨款用于公共事业（如卫生、环境保护等）支出，不要求被资助对象返还，因此，拨款无法循环使用。与政府机构不同，绿色投资机构仅在成立之初得到政府注资。在注资成立后，绿色投资机构通过市场化的金融工具利用政府资本金进行项目投资，被投资对象往往需要根据贷款要求，在一定时间内偿还本金和利息。绿色投资机构利用项目收益进行循环投资，从

而保证自身运营的独立性和长久的绿色影响。

是否循环使用资金与绿色投资机构的目标投资行业、使用的金融工具关系紧密，本文在第四章和第五章分别详细讨论。部分绿色投资机构在循环利用资金的过程中取得了可观的投资回报，在政府注资的基础上扩大了规模：英国绿色投资银行自2012年运营以来，年投资回报率预计在大约10%；澳大利亚清洁能源金融公司2015年的年投资回报率为6.1%（Department of Business, Innovation & Skills, 2015; CEFC, 2015a）。

3.3 提供“量身定做”的融资方案

绿色项目投资不同于传统项目投资，绿色投资机构不能简单地套用单一的投资模式，而需要为每种或每个项目“量身定做”投资方案。这是因为绿色项目投资具有如下特征：（1）商业模式不成熟，往往社会效益大、项目收益小，社会投资者对商业模式不了解；（2）投资回收期相对较长；（3）项目分散，如一个综合大项目往往可以分为几十个子项目。英国绿色投资银行和澳大利亚清洁能源金融公司均将“量身定做”融资方案作为投资策略的一部分。例如，澳大利亚清洁能源金融公司与澳大利亚联邦银行共同成立了节能贷款项目，可提供按月度或季度偿还、期限最高可达12年的贷款，以资助借款人购买节能设备，降低电力消费和温室气体排放。该项目的贷款可根据借款人需求，灵活设计还

款周期、期限，使得借款人可通过降低的电力消费偿还贷款，而无需额外安排资金（CEFC, n.d.）。

3.4 信息与数据公开：示范作用

目前绿色行业融资所面临的问题之一是绿色项目信息不足，投资者没有投资先例和一定时间长度的项目绩效记录作为投资参考，难以衡量风险，由此产生了多种不确定性，包括项目建设成本、技术可靠性和政策不确定性等。因投资者不愿意承担过多的风险，导致绿色行业的投资不足。

绿色投资机构可以通过建立透明的信息公开机制、分享项目数据、开发行业准则等，增加行业透明度和投资者信心。行业透明度可以帮助社会投资者理解新的资产类别。社会投资者对绿色行业的理解越深，对清洁能源项目融资的定价就越准确。绿色投资机构作为公共金融机构，有义务对包括投资者在内的利益相关方披露信息。这不仅可以提高绿色投资机构的透明度、公信力，也可以提高公司治理水平，建立机构美誉度（波士顿咨询公司，2015）。南非绿色基金、英国绿色投资银行、澳大利亚清洁能源金融公司和美国康涅狄格州绿色银行等多家绿色投资机构都定期公布绩效指标和项目信息（Development Bank of Southern Africa, 2014; CEFC, 2014a; Connecticut Green Bank, 2013b; UK GIB, 2014）。

案例 2 | 撬动私人资本，“量身定制”融资方案：分布式热电联产

英国国家医疗服务体系是英国公共部门中温室气体排放量最大的部门，每年的能源消耗支出超过7.5亿英镑，仅在英格兰境内每年就有约2500万吨二氧化碳当量的排放。为了积极应对气候变化，英国国家医疗服务体系制定了到2020年在1990年的基础上减排34%的目标（Sustainable Development Unit, 2016）。根据英国绿色投资银行的分析和估算，若采用能效措施改善英国国家医疗服务体系的现有设施，可降低20%的能源支出（每年1.5亿英镑）和25%的温室气体排放量。

医院的能源消耗特性特别适合使用分布式小型热电联产系统。医院每年365天、每天24小时不间断运作，不仅能源消耗集中、电热冷的需求量都很大，而且需要可靠的电力、热力供应。分布式小型热电联产系统不仅提供可靠的电热供应，且比电热分供（即电网供电和锅炉供热）更高效，二氧化碳排放量也更小，能大幅减少医院的能源支出。热电联产一方面大大提高了能源效率，其综合能效最高可达90%以上，另一方面，与电热分供相比，能源利用率可提高15%~40%（魏玉剑，2012）。以5MW的热电联产系统为例，不仅可将综合能效从49%提升到75%，还能每年减少约2.5万吨二氧化碳排放（U.S. Department of Energy, 2011）。

然而，能效融资项目的初期投入高、投资回收期长，且由于风险和交易成本过高，仍处于初期发展阶段，资金不足，需要绿色投资机构的支持（Palmer, Walls, & Gerarden, 2012）。热电联产系统尤其如此：与传统的建筑节能改造相比，热电联产系统更加复杂，初期包括设备采购、安装等在内的投资很高。这些成本通常由该系统在运营过程中降低的能源支出偿付，使得投资回收期可长达20~30年，资金缺口比传统的能效融资项目更大（EPA, 2015; Kolwey, 2014）。

受金融危机影响，英国很多投资者已经退出了能效融资市场（Green Investment Bank, 2014）。为了推进英国国家医疗服务体系能源改造、升级，英国绿色投资银行的行动之一是英国英杰华集团旗下的资产管理公司合作，以1:1的杠杆撬动私人资本。这项合作的第一笔投资是为英国剑桥大学的附属医院——Addenbrooke's医院新建能源中心，其中最重要的是新建一个分布式热电联产系统，总投资额3600万英镑，由英国绿色投资银行和英国英杰华集团各出资1800万英镑。该项目是英国至今为止最大的医院能效改造项目，在2015年完工后预计可每年降低3万吨二氧化碳排放，与改造前相比减排47%（Cambridge University Hospitals, 2012）。

在该项目中，热电联产系统的运行寿命为25年，Addenbrooke's医院用于偿还贷款的主要资金来源于该系统运行过程中减少的能源支出，预计可每年减少600万英镑支出（Green Investment Bank, 2014）。因此，结合项目的资金流特点，贷款期限与热电联产系统的运行寿命相同，长达25年，由Addenbrooke's医院每季度还款一次。即使考虑系统的维护成本和融资成本，Addenbrooke's医院每年的总支出与新建能源中心相比，仍然要低100万英镑，相当于在年度预算中多出100万英镑盈余资金（Green Investment Bank, 2014）。

绿色投资机构投资的目标行业

4.1 目标行业：政策引导、与时俱进

绿色投资机构的目标行业与成立之初政府设立的目标息息相关。发达国家绿色投资机构的建立主要旨在解决气候变化问题、促进各国绿色低碳经济转型，因此绿色投资机构主要侧重于新能源和可再生能源、提高能效与节约能源项目的开发，这些项目通过发电或节能产生经济效益，并降低温室气体排放。发展中国家由于不仅需要应对气候变化，还需要治理环境污染，这些国家建立的绿色投资机构则将环境治理项目纳入投资目标行业中。在本文研究的11家绿色投资机构中，有2家是发展中国家绿色投资机构，均将环境治理项目纳入投资目标行业中，见表4。

绿色投资机构虽然在成立时确定了目标投资行业，但同时也强调与时俱进，根据政策和市场及时调整投资方向。随着绿色投资机构的不断发展，少部分绿色投资机构也开始将绿色城市开发、绿色交通、环境保护等纳入发展目标。例如，英国绿色投资银行表示他们将“持续关注英国绿色经济的其他领域”（UK GIB, 2014），美国纽约州绿色银行也强调重视来自市场的反馈，根据市场情况随时调整自己的投资策略，做到与时俱进（New York Green Bank, 2015）。

4.1.1 新能源和可再生能源

各国（州）绿色投资机构均进行新能源和可再生能源的投资：项目包括陆上和海上风力发电、太阳能发电、太阳能取暖、生物质、地热和其他可再生能源项目等。不同地区根据自身自然

条件和政策目标的不同，对目标行业有所侧重。例如，英国绿色投资银行有别于其他国家，充分利用自身自然条件优势，投资了大量的海上风能项目（UK GIB, 2015a）；而美国新泽西州能源适应银行则以应对自然灾害和保证能源安全为目标，注重分布式能源的发展，将燃料电池、太阳能存储、热电联产等项目作为投资重点（New Jersey Energy Resilience Bank, 2014）；澳大利亚清洁能源金融公司则按政策规定，对新能源和可再生能源项目的投资不得少于全部投资的50%（CEFC, 2015b）。

4.1.2 提高能源效率与节约能源

能源效率项目是绿色投资机构投资的第二大目标领域，泛指任何以更少量的能源提供同等服务和功能的项目。例如，建筑能源效率项目指的是针对工业厂房、办公建筑、住宅等进行内部设施改造或升级，以达到提高建筑整体能源使用效率目的的项目；交通能源效率项目指在提供同样功能的情况下提高机动车的能源效率，如使用更高效的发动机、采用混合动力和电力驱动等。用户既可以是大型公司、组织、政府、学校等，也可以是以家庭为单位的住户（如英国和澳大利亚等国的路灯能源效率项目）。能源效率项目往往因其较小的项目规模、较高的交易成本、缺乏投资经验和适当的金融工具等原因而难以融资（Wang et al., 2013）。绿色投资机构往往通过提供贷款（商业贷款或优惠贷款）、减缓风险和多样化的金融手段实现能源效率项目的推广。

4.1.3 环境治理

发展中国家的绿色投资机构以及部分发达国家的绿色投资机构将环境治理、自然资源管理等行业纳入目标投资行业之中，这包括马来西亚绿色科技融资计划、南非绿色基金、丹麦绿色投

表 4 | 绿色投资机构投资的目标行业

		新能源 和可再生能源	提高能效 与节约能源	环境治理	适应气候变化
发展中国家绿色投资机构	马来西亚绿色科技融资计划	是	是	是	是
	南非绿色基金	是	是	是	是
	英国绿色投资银行	是	是	否	否
	澳大利亚清洁能源金融公司	是	是	否	否
	美国康涅狄格州绿色银行	是	是	否	否
发达国家绿色投资机构	日本绿色基金	是	否	否	否
	美国纽约州绿色银行	是	是	否	否
	美国新泽西州能源适应银行	是	否	否	是
	美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	是	否	否	否
	瑞士科技基金	是	是	否	否
	丹麦绿色投资基金	是	是	是	是
	总计	11	8	3	4

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

资基金。马来西亚绿色科技融资计划将提高室内环境质量、土壤修复、节约用水、污水处理等纳入目标投资行业；南非绿色基金将保护生物多样性项目纳入目标投资行业；丹麦绿色投资基金将节约用水、废水除磷及磷回收、废弃物循环再利用项目纳入目标投资行业（Green Technology Financing Scheme, 2012a; Green Technology Financing Scheme, 2012b; Development Bank of South Africa, 2014; Danish Green Investment Fund, 2016）。

发达国家的绿色投资机构很少投资于环境治理和适应气候变化项目。这是因为发达国家的绿色投资机构大多采取市场化运作方式，强调一定投资回报率，而大多数环境治理和适应气候变化项目投资回报率较低或没有投资回报，政府拨款比商业化贷款更适宜。例如，美国环保局每年提供约40亿美元的拨款用于环境治理（U.S. EPA, 2016）；英国农业和农村发展部为居民更好应对洪水提供拨款（Department of Agriculture and Rural Development, n.d.）。

4.2 项目选择标准的共同点

在项目选择标准上，各绿色投资机构都强调了一些共同的特征，参见表5。

- 以本土项目为主。国际上的绿色投资机构通常是为了实现本国或本地区温室气体减排目标，加快本国或本地区的绿色行业发展及向低碳经济转型，因此优先投资于本土项目。例如，澳大利亚清洁能源金融公司、美国纽约州绿色银行、美国康涅狄格州绿色银行和美国新泽西州能源适应银行均强调本土项目，瑞士科技基金也规定大部

分项目附加值的产生地必须是瑞士¹⁵。截至2014年，英国绿色投资银行投资的项目全部位于英国国内¹⁶。

- 侧重成熟科技。绿色投资机构的资金往往投在“被证实的、成熟的和可商业化的”绿色技术上，而不是仍处于研发阶段的技术上。这种偏向主要源于绿色投资机构对于商业回报和风险控制的要求。处于研发阶段的项目一般风险较高、实现收益周期较长，与绿色投资机构的目标投资回报和风险组合目标不符。而成熟科技的收益虽然较低，但风险也往往较低，更符合绿色投资机构的收益风险偏好。例如，英国绿色投资银行、澳大利亚清洁能源金融公司和美国纽约州绿色银行等绿色投资机构均明确规定要投资于成熟技术（CEFC, 2015b; New York Green Bank, 2015; UK GIB, 2014）。
- 综合考虑经济、环境和社会效益。绿色投资机构多强调商业回报，将环境与经济效益作为衡量项目的双重标准，这也是绿色投资机构有别于其他银行的最主要特点之一。一方面，绿色投资机构旨在促进绿色产业发展，强调投资项目的环境收益和低碳经济发展贡献；而另一方面，绿色投资机构投资模式有别于传统政府补贴，注重对私人资本的撬动作用，运营上执行市场标准。例如英国绿色投资银行把绩效考核分为“环境绩效”和“财务绩效”两部分，将“绿色”和“盈利”作为投资的双重标准（UK GIB, 2014）。

总体而言，绿色投资机构的目标行业和项目筛选在服从政策导向的基础上，表现出一定程度的灵活性。例如，英国绿色投

表 5 | 绿色投资机构选择投资项目的共同标准

	以本土项目为主	侧重成熟科技	综合考虑经济、环境和社会效益
澳大利亚清洁能源金融公司	是	否	是
丹麦绿色投资基金	是	是	是
马来西亚绿色科技融资计划	是	是	是
美国康涅狄格州绿色银行	是	是	是
美国纽约州绿色银行	是	是	是
美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	是	是	否
美国新泽西州能源适应银行	是	否	否
南非绿色基金	是	否	是
日本绿色基金	是	是	是
瑞士科技基金	是	是	是
英国绿色投资银行	是	是	是
总计	11	8	9

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

资银行虽尚未投资碳捕获和封存、海洋能源以及生物质发电等领域，但正密切关注这些领域，以期未来对这些项目进行投资（CEFC, 2015b）。澳大利亚清洁能源金融公司尚在起步阶段，在成立的短期内为实现经济效益，暂时侧重投资成熟的商业化项目，但据说在进入稳定发展期之后可能也投资处于研发阶段的项目。而美国纽约州绿色银行则强调“指向市场”且“反馈于市场”（New York Green Bank, 2015），即旨在解决绿色行业的市场问题，且会随时根据市场情况调整自身的投资政策，以最大限度地发挥其灵活性和“撬动私人资本”的作用。

绿色投资机构使用的金融工具

绿色投资机构在吸收了多边开发银行、气候投资基金等金融机构经验的基础之上，针对不同项目和具体环境，开发了多

样化的金融工具以撬动私人资本。绿色投资机构所使用的金融工具因其针对的领域（如能源项目和环保项目）、项目规模、项目对象（如能源效率项目的使用者和可再生能源项目的开发者）等的不同而有所不同。表6汇总了绿色投资机构使用较多的5项金融工具。

5.1 发放贷款

发放贷款是绿色投资机构最常用的投资手段，包括优先贷款、次级贷款等。绿色投资机构通过对绿色项目发放贷款直接为项目提供支持，并释放政策信号，给处在观望状态的私人投资者信心，实现撬动私人资本的目标。发放贷款面向绿色投资的所有领域，包括可再生能源、能源效率和一些环保项目；贷款对象既可以是致力于提高能效、发展或应用新能源技术的大型公司或组织，也可以是以家庭为单位的散户居民（如美国康涅狄格州绿色银行的Smart-E贷

表 6 | 绿色投资机构使用的金融工具

	商业贷款	优惠贷款	股权投资	基金投资	风险缓释工具
澳大利亚清洁能源金融公司	是	是	是	是	是
丹麦绿色投资基金	是	否	否	否	是
马来西亚绿色科技融资计划	否	是	否	否	是
美国康涅狄格州绿色银行	是	是	是	否	是
美国纽约州绿色银行	是	否	是	否	是
美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	是	否	否	否	否
美国新泽西州能源适应银行	否	是	否	否	否
南非绿色基金	是	是	是	否	否
日本绿色基金	不确定 ¹⁷	不确定	是	否	否
瑞士科技基金	否	否	否	否	是
英国绿色投资银行	是	否	是	是	是
总计	7	5	5	2	7

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

款项目等) (Energize Connecticut, 2015b)。具体而言, 根据投资项目的特点, 绿色投资机构会制定相应的债券结构, 采用灵活的偿还期限和利率等。例如, 英国绿色投资银行投资于节能路灯项目, 支持节能基础设施建设, 还款期最长可达30年 (UK GIB, 2014)。

贷款可分为商业贷款和优惠贷款两种。实行商业或准商业准则、注重资金循环使用的绿色投资机构往往以商业贷款为主, 这种方式可起到对私人投资者的示范作用, 如英国绿色投资银行和美国纽约州绿色银行。而另外一些绿色投资机构未设定投资回报标准、目标投资行业包括不产生经济效益的环保产业, 则可能提供优惠贷款。例如, 美国新泽西州能源适应银行针对经济效益较小的一些环境项目, 提供拨款和优惠贷款, 吸引私人资本参与运营 (New Jersey Energy Resilience Bank, 2014); 澳大利亚清洁能源金融公司提供一定量的优惠贷款, 但限制其数量不得超过每年三亿澳元 (CEFC, 2015a)。

虽然优惠贷款在短期内对促进绿色产业发展会十分有效, 但是以低于市场价格为项目融资可能会带来多种负面影响, 包括浪费公共资源、扭曲和破坏市场、挤出社会投资、引起不公平竞争和腐败等 (Meer & Norrdam, 2004)。因此, 需要在发放优惠贷款前充分评估、在发放优惠贷款后监测取得贷款的项目。

针对能源效率和可再生能源项目还款周期、贷款期限较长的特点, 绿色投资机构常为用户提供不同的还款方式。例如, 美国康涅狄格州绿色银行所实施的C-PACE项目允许用户在能源使用升级之后通过财产税的方式还款 (Energize Connecticut, 2015a); 澳大利亚清洁能源金融公司允许用户通过增加其电费收费的方式归还贷款 (CEFC, 2014a)。

5.2 股权投资

股权投资的风险比发放贷款要高, 仅有部分大型绿色投资机构进行股权投资, 且往往有所约束, 在使用股权投资的5家绿色投资机构中, 有4家是国家级绿色投资机构。为保证被投资公司的控制权在投资前后不发生改变, 绿色投资机构通常限制投资比例, 不成为公司的最大股东。英国绿色投资银行2013—2014年度股权投资占所有投资的2/5; 而澳大利亚清洁能源金融公司虽将股权投资作为金融工具的一种, 但在实践中并不提倡股权投资, 而以提供贷款为主 (Lux Review, 2014; UK GIB, 2014)。

5.3 基金投资

基金投资是绿色投资机构针对规模较小的项目而采用的间接投资方式, 获得投资的基金往往专注于投资某一个行业, 投资组合包括多个该行业的项目。提高能源效率与节约能源的规模往往较小, 而新成立的绿色投资机构人员规模不大, 如果对每一个项目进行直接投资将需要耗费大量人力。投资专业化的基金将节省人力, 同时取得推进绿色产业发展的目标。以英国绿色投资银行为例, 2013—2014和2014—2015两个财年内, 通过基金投资了

13个能效项目, 平均每个项目投资额291万英镑。在同样的两个财政年度内, 开展了23项直接投资, 平均每个项目投资额6047万英镑, 是前者的20倍 (UK GIB, 2014; UK GIB, 2015d)。

5.4 风险缓释工具

风险缓释工具是绿色投资机构较为常用的另一类金融工具, 主要包括贷款担保和贷款损失准备金。与直接提供贷款不同, 绿色投资机构通过为借款人提供一定的担保, 以降低私人投资者的风险, 撬动私人资本参与绿色投资。马来西亚绿色科技融资计划采取将优惠贷款和贷款担保捆绑资助的方式, 即以低于市场利率2个百分点的利率提供优惠贷款, 同时由马来西亚信用担保公司对总贷款的60%进行担保 (Green Technology Financing Scheme, 2012)。

贷款担保: 绿色投资机构可以通过为新能源公司提供贷款担保来吸引私人资本。当还款人无力偿还贷款时, 绿色投资机构会替还款人偿还部分贷款。例如, 澳大利亚清洁能源金融公司把贷款担保作为金融工具的一种, 但强调要慎重使用, 担保总额不得超过所有贷款的5% (CEFC, 2015b)。

贷款损失准备金: 美国康涅狄格州绿色银行针对可再生能源和能源效率项目的Smart-E项目, 通过为申请者提供不同级别的贷款损失准备金来降低风险、吸引投资 (Energize Connecticut, 2015a)。

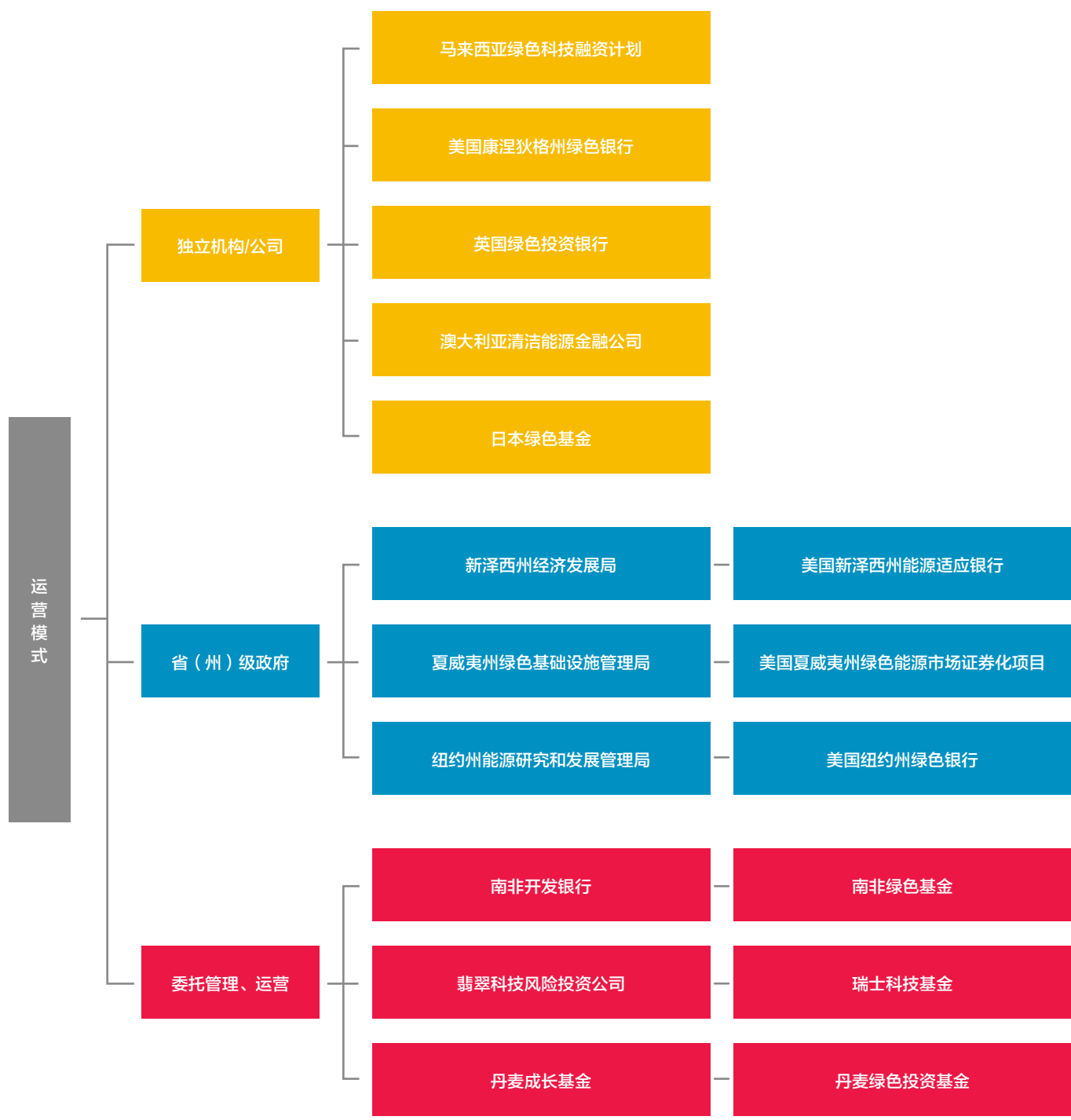
绿色投资机构使用的金融工具与其目标行业息息相关。采取市场化的金融工具可以有效地实现对私人资本的示范性作用, 但仅适用于具有经济效益的项目, 如能源类、基础设施建设类投资项目。而优惠贷款和拨款则更多属于传统意义上的政策补贴, 主要适用于作为公共产品、难以产生经济回报的环境保护、基础设施等投资项目。强调商业 (或准商业) 准则的绿色投资机构, 包括英国绿色投资银行、澳大利亚清洁能源金融公司、美国纽约州绿色银行等, 其目标行业均集中在可再生能源、能源效率和废弃物发电等行业。而对于同时服务于环境和气候适应目标的银行, 如美国新泽西州能源适应银行, 由于部分目标行业难以产生经济收益, 则需提供一定量的优惠补贴, 以促进产业发展作为第一目标, 在尽可能的范围内撬动私人资本。

绿色投资机构的运营与管理

6.1 治理与组织结构

不同的绿色投资机构因指导政策条令、成立目的和发起单位不同而采取不同的运营模式。但总体而言, 绿色投资机构都由政府成立, 有些作为公共或半公共的独立机构运营, 有些作为享有高度自治权的政府部门运作, 有些交由专业投资团队或公司运作。规模较大的绿色投资机构, 通常作为独立机构或公司运营; 规模较小的, 则往往作为政府的下属机构或委托其他机构管理。

图 3 | 主要绿色投资机构的运营模式



来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

在国家级绿色投资机构中，南非绿色基金和瑞士科技基金的规模较小，资本金折合成人民币分别为3.6亿元和1.6亿元，因此分别交由南非开发银行和翡翠科技风险投资公司（Emerald Technology Ventures）管理。主要绿色投资机构的运营模式如图3所示。

以独立机构或公司模式运营的绿色投资机构通常采取现代公司治理结构，即所有权和经营权分离。政府作为所有者，以股东和（或）董事身份参与绿色投资机构的治理，绿色投资机构的投资活动等日常运营则由专业的投资和管理团队负责。

6.2 风险管理

绿色投资机构在运营管理中面临着众多风险：除了要应对一般商业银行所面对的信贷风险、市场风险、运营风险外，绿色投

资机构因其目标行业相对单一、缺少投资领域相关经验、投资手段尚未成熟等特点，需要更加完善的风险管理机制。绿色投资机构的风险类别与风险管理手段见表7。绿色投资机构一般通过以下几种手段进行风险管理，实现可持续发展：

- 投资多样化原则：投资多样化原则指绿色投资机构在可行范围内从地理位置、经济部门、项目种类等方面尽可能实现投资项目多样化。尽管目标行业集中在绿色领域，绿色投资机构仍可通过上述手段达到投资多样化目的，降低市场风险。投资多样化原则被绿色投资机构普遍采纳，例如，澳大利亚清洁能源金融公司就将其作为投资的基本原则之一。

案例 3 | 英国绿色投资银行的公司治理

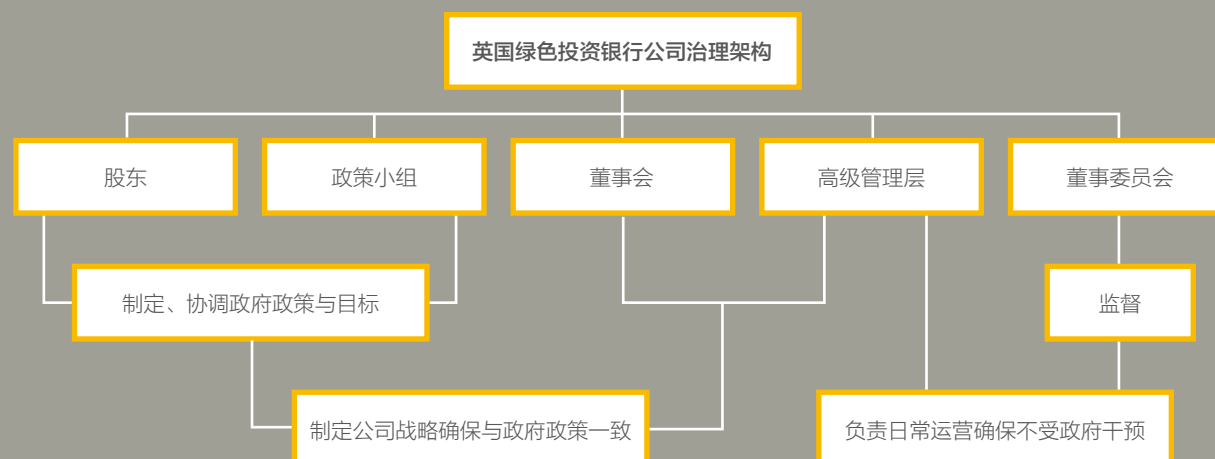
英国绿色投资银行是典型的独立绿色投资机构，以公共有限责任公司（public limited company，简称为plc）的形式成立。

英国绿色投资银行的治理架构由五个部分组成：股东、政策小组、董事会、董事委员会和高级管理层。这一架构使英国绿色投资银行在战略层面与政府政策目标保持一致，但是日常运营层面独立于政府。英国绿色投资银行的公司治理架构如图4所示。

具体而言，英国商务、创新和技能部¹⁸作为唯一股东，与其他政府部门合作共同组建政策小组，确保英国绿色投资银行的战略与政府政策一致。政策小组和股东一同负责协调各部门的政策目标，统一各部门目标后与银行董事会、高级管理层共同确定战略。政策小组的意见和建议代表国家各个政府部门的政策偏好和发展方向。此外，英国商务、创新和技能部作为唯一股东，参与董事会选举、薪酬制定等重大决策。

而运营方面，英国绿色投资银行的董事会及其委员会负责确保银行按照私营部门公司治理的最佳实践运行，并由高级管理层负责英国绿色投资银行的日常运营，董事委员会监督英国绿色投资银行的风险管理和合规审计等，确保英国绿色投资银行日常运营的稳健性。

图 4 | 英国绿色投资银行的公司治理架构



来源：UK GIB, 2014。

英国绿色投资银行的公司治理通过多个书面文件进行规范化、制度化，以确保英国绿色投资银行的长远、可持续发展。其中，公司治理章程由《章程细则》和《股东关系框架性文件》组成。《股东关系框架性文件》要求英国绿色投资银行按照公司治理的最佳实践和《2012年英国公司治理准则》实施公司治理。董事会作为公司治理的关键部分，保障公司治理的问责制、透明度和廉洁性，实现英国绿色投资银行长期的可持续经营。

表 7 | 绿色投资机构的风险类别与风险管理手段

风险类别	风险形式	风险管理手段
信用风险	借款者违约的风险	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在项目周期内动态评估风险 2. 建立信用风险评级体系 3. 信用风险转嫁
市场风险	未来市场价格的不确定性对企业造成的不利影响。对绿色投资机构而言，主要包括利率、能源和电力价格的变动	<ol style="list-style-type: none"> 1. “多样化”的投资原则 2. 持续、完整的风险监控 3. 量化风险（VaR 等）
监管风险	意外的政策变动或者未来政策发展方向的不确定性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加强与政策制定者、监管者、行业协会的沟通 2. 推行电力购买协议
运营风险	由于内部流程、人员、制度上的不足或失误，或由于外部事件而导致直接或间接损失的风险	<ol style="list-style-type: none"> 1. 富有经验的管理团队 2. 内部培训 3. 设立运营风险管理委员会
科技风险	新兴绿色技术的实际效益达不到预期值而造成损失的风险	<ol style="list-style-type: none"> 1. 投资可“商业化”的绿色技术 2. 项目审批时进行严谨的风险评估
声誉风险	负面的公众舆论对绿色投资机构造成损失、降低投资者信心的风险	<ol style="list-style-type: none"> 1. 详尽的信息披露机制 2. 建立声誉风险管理政策
环境与社会风险	由于环境和社会问题造成借款者无法偿还借款、绿色投资机构需要为项目造成的负面环境和社会影响进行赔偿的风险	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完善的投资、管理原则 2. 建立环境与社会风险管理体系 3. 采取国际先进的环境与社会风险管理工具和行业基准，如“赤道原则”

■ 严谨的风险评估和项目评审程序：在项目选择和评审过程中，绿色投资机构按照投资原则对项目进行严格的审核和风险评估。例如，英国绿色投资银行将经济和环境作为投资的双重标准，在项目审批的过程中，审计委员会会对项目进行严格的尽职调查，确保项目必须满足经济收益与环境收益的最低要求。

■ 严格的监督机制：投资项目的监督对于绿色投资机构的风险管理至关重要，包括从项目批准至结束过程中的现场监督以及“场外监督”。“场外监督”指的是要

求项目通过书面报告等形式定期披露项目进程。

■ 完善的内部管理体系：绿色投资机构需要成熟而有经验的管理团队，在日常运营中保持较强的风险意识，遵从相关原则和规定。英国绿色投资银行在谈及运营风险时指出，要对员工进行风险管理教育，并监督员工的相关行为（Ken Berlin, 2012）。

■ 透明的信息披露体系：详尽的信息披露不仅可以保证运营的透明性，体现绿色投资机构的有效收益；也为私人资本起到示范作用，吸引私人资本参与绿色投资。

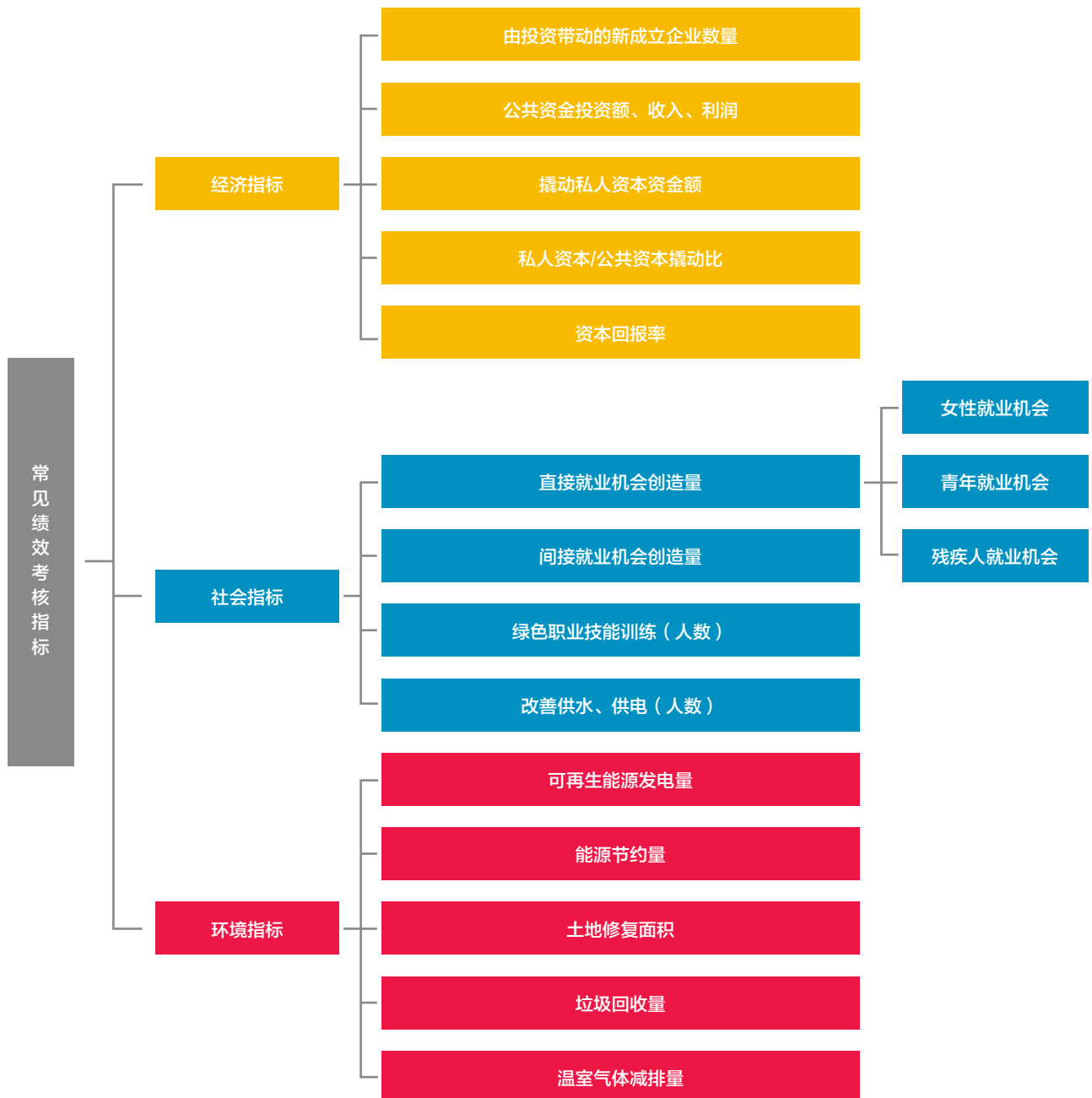
6.3 信息披露与报告

绿色融资所面临的问题之一是绿色项目信息不足，投资者没有投资先例和一定时间长度的项目绩效记录作为投资参考，因风险厌恶而导致投资不足。通过建立透明的信息公开机制、分享数据、开发行业准则等，绿色投资机构能够增加绿色行业透明度和

投资者信心，帮助社会投资者理解新的资产类别并鼓励他们投资于绿色项目。

绿色投资机构常见的信息披露方式包括新闻发布和定期报告。新闻发布通常在项目投资决策完成后进行，披露的信息以项目信息为主，可包括投资金额、投资方式和工具、项目完成后对

图 5 | 绿色投资机构常用的绩效考核指标



来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理

表 8 | 绿色投资机构使用的绩效考核指标

	经济指标	社会指标	环境指标
澳大利亚清洁能源金融公司	是	是	是
丹麦绿色投资基金	是	是	是
马来西亚绿色科技融资计划	是	否	是
美国康涅狄格州绿色银行	是	是	是
美国纽约州绿色银行	是	否	是
美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目	是	否	否
美国新泽西州能源适应银行	否	否	是
南非绿色基金	是	是	是
日本绿色基金	是	是	是
瑞士科技基金	是	否	是
英国绿色投资银行	是	是	是
总计	10	6	10

来源：作者根据政府和绿色投资机构的公开资料整理。

温室气体减排的贡献等。绿色投资机构发布的定期报告通常包含两部分内容：一部分是类似于上市公司的年度报告或中期报告，主要披露银行的经营和财务状况；另一部分是对可持续发展的贡献进行披露。这些信息往往披露在绿色投资机构网站上，使社会投资者能够方便、快捷地获取信息。

一些绿色投资机构根据自身战略目标建立起绩效考核指标，对绿色投资机构的经营状况、对可持续发展和社会的贡献进行衡

量。不同的绿色投资机构战略目标不同，建立的绩效考核指标也不同，但一般都包括经济、环境和社会指标。有些指标的计算方法比较复杂，也缺乏全球统一的标准（例如项目的温室气体减排量、就业机会创造量），因此绿色投资机构需要披露这些指标的计算方法。除为其他绿色投资机构绩效考核提供参考外，这些计算方法的推广还可以推动统一标准的形成。绿色投资机构的常见绩效考核指标如图5所示，各绿色投资机构使用的绩效考核指标见表8。

结论

本文对11个国家和地区的绿色投资机构进行了分析，虽然成立这些绿色投资机构的目的一致，都以应对气候变化、促进本国或地区绿色产业发展为主，但成立的途径、注资方式、投资目标行业、使用的金融工具、运营方式却存在差异。这种差异性的原因是各个国家和地区的经济水平、金融市场、政策、法律体系、政府的组织结构和体制的不同。通过对绿色投资机构的差异性进行考察，我们认为政府在设立绿色投资机构时，应从本国或本地区的特点出发，借鉴其他国家和地区建立和运营绿色投资机构的经验，选择适合自己国家或地区的模式。

7.1 使用公共资本注资，撬动或“挤入”私人资本

作为公共性投资机构，政府应主导绿色投资机构的建立，使用公共资本注资。绿色投资机构主要由中央财政注资，也可从二氧化碳税收、碳排放交易平台收入等其他资金渠道以专款专用的形式为绿色投资机构提供资金。中国政府可以考虑多种注资途径，例如，由财政部或中国人民银行定向发行特别国债，一次性为绿色投资机构提供资本金，或者在中央财政预算中设立专项支出，为绿色投资机构多次注资。

政府对绿色投资机构直接注资，一方面保证对绿色投资机构的绝对控制，不偏离政策目标，另一方面又能够确保绿色投资机构不与私人资本竞争，使用公共资金调动本来不可能投资于绿色项目的私人资金，“挤入”而非“挤出”私人资本。绿色债券作为新兴的债券工具，可以有效地撬动机构投资者管理的巨大资本，对扩大绿色投资机构规模，促进绿色投资机构发展大有可为。

7.2 独立的公共绿色投资机构

绿色投资机构虽然由政府主导成立，但是政府通常不直接干预绿色投资机构的日常运营，而是在建立政策目标、制度后，交由专业投资团队管理。绿色投资机构的运作模式主要分为独立机构、政府下属机构和委托其他机构管理三种。鉴于中国绿色转型需要巨大的投资，国家级的绿色发展基金须达到一定的规模才能起到加快促进绿色转型的效果。因此，绿色发展基金适宜作为独立机构存在。

无论是作为独立机构，还是政府的下属机构，绿色投资机构都应保持相对的独立性。这种独立性使得绿色投资机构能够灵活应对市场的变化和挑战，发挥自身能动性和创新力，在多变的市场环境中实现经营目标，并为社会投资者提供示范。交由其他机构委托管理的绿色投资机构，应建立有效的监管和绩效考核制度，以保障政府政策和绿色转型目标得到落实。

7.3 通过资本循环，产生持久绿色影响

绿色投资机构应依靠资本循环，利用获得的利润维持自身运营，保证自身的可持续发展。绿色投资机构应在可行的行业和项目中按照商业（或准商业）准则运营，在保证不亏损的前提下，利用额外的盈利来支持一些经济效益较低的环境项目，均衡发展。这种资本的循环可以使绿色投资机构能够持续不断地将公共资金投入于项目之中，独立于政府预算运作，一方面保证日常运营的独立性，另一方面有效地向投资者证明绿色项目的商业可行性，起到良好的示范作用。

7.4 发展中国家绿色投资机构项目选择应兼顾环境治理

发达国家绿色投资机构的目标行业以能够产生经济收益的新能源和可再生能源项目、提高能效与节能项目为主；发展中国家绿色投资机构从本国国情出发，环境治理项目也是投资重点。绿色投资机构可将可再生能源、新能源项目和能源效率项目作为绿色投资机构的主要投资行业，利用这些项目产生的现金流维持绿色投资机构的自身运营。充分利用项目可以产生经济、环境和社会多重收益的特点，撬动私人资本，促进绿色经济发展和环境保护。另一方面，绿色投资机构应从国情出发，兼顾各类环境问题，如大气污染防治、水污染处理、废弃物处理等，强调这些项目的环境效益，使用优惠贷款、风险缓释工具为低经济效益和没有经济效益的环境项目提供支持。

7.5 根据项目特点，灵活选择金融工具和运营模式

绿色投资机构应基于现有商业银行、开发银行和基础设施建设银行的经验，充分结合行业特点和投资策略，通过提供商业贷款、优惠贷款、股权投资、基金投资、风险缓释工具促进绿色行业发展，其中贷款和风险缓释工具是最为常用的金融工具，股权投资风险较高。应强调“量身定做”金融工具的重要性，针对不同项目的行业、规模、阶段等方面的不同情况，具体项目具体分析，设计多样化、灵活化、可行化的投资方案。根据项目自身环境和经济效益的不同，灵活选择运营模式。

7.6 完善的风险管理和信息披露机制

绿色投资机构应从投资策略、内部运营管理和外部信息披露等方面加强风险管理。多样化的投资原则、严谨的风险评估和项目评审程序、严格的监督机制以及完善的内部管理机制能够有效地降低绿色投资机构的投资和运营风险。而完善的信息披露机制不仅可以作为有效的监督手段降低绿色投资机构的经营风险和声誉与社会责任风险，也能够向私人资本分享绿色行业投资的相关经验信息，增加绿色行业透明度和投资者信心。

绿色投资机构作为政府直接干预市场的新型公共金融机构，建立的时间较短，本文分析的11家绿色投资机构中，最早的成立

于2010年，有5家成立于2014年。因此，本文侧重分析绿色投资机构成立和运营的积极经验，对绿色投资机构的教训研究不足。随着绿色投资机构运营时间的增加，在制度设计中的不足之处会逐渐显现，留待后续研究探讨。

参考文献

1. 波士顿咨询公司. (2015). 发展混合所有制, 完善现代企业制度: 中国发展高层论坛专题报告系列. Retrieved from http://www.bcg.com.cn/cn/files/publications/reports_pdf/BCG_Developing_Mixed_Ownership_Structures_and_Modern_Enterprise_Systems_Mar2014_CHN.pdf
2. 国家发展改革委员会. (2015a). 强化应对气候变化行动——中国自主贡献. Retrieved from <http://www4.unfccc.int/submissions/INDC/Published%20Documents/China/1/China's%20INDC%20-%20on%2030%20June%202015.pdf>
3. 国家发展改革委员会. (2015b). 绿色债券发行指引. Retrieved from <http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201601/W020160108387358036407.pdf>
4. 魏玉剑. (2012). 分布式热电联产适用范围探讨. Retrieved from <http://www.nrdc.cn/phpcms/userfiles/attachment/201201/10/11.%E5%88%86%E5%B8%83%E5%BC%8F%E7%83%AD%E7%94%B5%E8%81%94%E4%BA%A7%E9%80%82%E7%94%A8%E8%8C%83%E5%9B%B4%E6%8E%A2%E8%AE%A8%EF%BC%88%E9%AD%8F%E7%8E%89%E5%89%91%EF%BC%89.pdf>
5. 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. Retrieved from <http://www.cciced.net/zcyj/ztbg/ztzcbg2015/201511/P020151117569367532506.pdf>
6. Australian Government. (2012). Clean Energy Finance Corporation Act 2012. Retrieved from <http://www.comlaw.gov.au/Details/C2012A00104>.
7. Bridel R. & Kitson L. (2014). The impact of fossil-fuel subsidies on renewable electricity generation. Retrieved from <http://www.iisd.org/sites/default/files/publications/impact-fossil-fuel-subsidies-renewable-electricity-generation.pdf>
8. Cambridge University Hospitals. (2012). Hospital energy centre plans published - open day on 26 July. Retrieved from <http://www.cuh.org.uk/news/estates-and-facilities/hospital-energy-centre-plans-published-open-day-26-july>
9. CEFA (2014). FY 2015 Operating and Program Budget. Retrieved from http://www.ctcleanenergy.com/portals/0/board-materials/5b_FY%202015%20Budget_FY%202014%20Actuals_061314.pdf
10. CEFC. (2014a). Annual Report 2013-2014. Retrieved from cleanenergyfinancecorp.com.au/reports
11. CEFC. (2014b). CEFC cornerstone investment in Australia's first unlisted clean energy infrastructure fund. Retrieved from http://www.cleanenergyfinancecorp.com.au/media/76591/cefc-factsheet-cfscefund_lr.pdf
12. CEFC. (2015a). Annual Report 2014-2015. Retrieved from http://annual-report2015.cleanenergyfinancecorp.com.au/media/1100/cefc-annual-report_2014-15.pdf
13. CEFC. (2015b). CEFC Investment Policy. Retrieved from <https://www.cleanenergyfinancecorp.com.au/media/40383/cefc-investment-policies.pdf>
14. CEFC. (n.d.). Fact sheet:CEFC and Commonwealth Bank finance for not-for-profits. Retrieved from https://www.cleanenergyfinancecorp.com.au/media/75261/cefc-factsheet-energyefficientloans_nfp_lr.pdf
15. Clean Energy Finance and Investment Authority. (2012). Financial Statements June 30, 2012. Retrieved from <http://www.ctcleanenergy.com/Portals/0/CEFIA%20FY12%20Audited%20Financial%20Statements.pdf>
16. Climate Change Act. (2008). Chapter 27, London: The Stationery Office.
17. Coady, D., Parry, I., Sears, L., & Shang, B. (2015). How Large Are Global Energy Subsidies?
18. Connecticut Clean Energy Fund. (2011). Financial Statements June 30, 2011. Retrieved from <http://www.ctcleanenergy.com/Portals/0/CEF%20FY11%20Audited%20Financial%20Statements.pdf>
19. Connecticut Green Bank. (2013a). Anaerobic Digestion Projects - Pilot Program [Press release]. Retrieved from <http://www.ctcleanenergy.com/Your-BusinessorInstitution/AnaerobicDigestionProjects/tabid/623/Default.aspx>
20. Connecticut Green Bank. (2013b). "Connecticut's Green Bank, Energizing Clean Energy Finance", 2013 Annual Report. Retrieved from http://www.ctcleanenergy.com/annualreport/CEFIA_AR_2013-Final.pdf
21. Connecticut Green Bank. (2014). Connecticut Green Bank comprehensive plan: Fiscal years 2015 and 2016. Retrieved from http://www.ctcleanenergy.com/Portals/0/board-materials/3_FY15-16%20Comprehensive%20Plan_B&O_Draft_060414.pdf
22. Danish Green Investment Fund. (2016). Annual Report 2015. Retrieved from <http://rapport2015.gronfond.dk/>
23. Department for Business, Innovation & Skills. (2015). Future of UK Green Investment Bank PLC. Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/477493/BIS-15-630-future-of-the-uk-green-investment-bank.pdf

24. Development Bank of Southern Africa. (2014). 2013/2014 Green Fund Annual Report. Retrieved from <http://www.sagreenfund.org.za/wordpress/wp-content/uploads/2014/12/GF-Annual-Report-2013-2014-Website.pdf>
25. Energize Connecticut. (2015a). Programs: C-PACE. Retrieved from <http://www.energizect.com/businesses/programs/C-PACE>
26. Energize Connecticut. (2015b). Programs: Smart-E. Retrieved from <http://www.energizect.com/residents/programs/smart-e>
27. Global Commission on the Economy and Climate. (2014). Better Growth, Better Climate: The New Climate Economy Report. Retrieved from <http://newclimateeconomy.report/>: <http://newclimateeconomy.report/>
28. Green Investment Bank. (2014). A healthy savings: Energy efficiency and the NHS. Retrieved from <http://www.greeninvestmentbank.com/media/5242/gib-nhs-market-report-final.pdf>
29. Green Technology Financing Scheme. (2012). What are the steps involved in applying for the GTFS? Retrieved from <https://www.gtfs.my/faq/what-are-steps-involved-applying-gtfs>
30. Green Technology Financing Scheme. (2012a). Criteria for Building and Township Sector. Retrieved from <https://www.gtfs.my/page/criteria-building-and-township-sector>
31. Green Technology Financing Scheme. (2012b). Criteria for Water & Waste Management Sector. Retrieved from <https://www.gtfs.my/page/project-eligibility-criteria-water-waste-management-sector>
32. Härle, P., Lüders, E., Papanides, T., Pfetsch, S., Poppensieker, T., & Stegmann, U. (2010). Basel III and European banking: Its impact, how banks might respond, and the challenges of implementation. Retrieved from https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/Risk/Working%20papers/26_Basel_III_and_European_banking.ashx
33. Health and Social Care Information Centre. (2016). Hospital Estates and Facilities Statistics. Retrieved from <http://hefs.hscic.gov.uk/ERIC.asp>
34. HM Treasury. (2011). Budget 2011. Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/247483/0836.pdf
35. Hunter B. (2014). Connecticut green bank in \$30m PACE securitisation. Retrieved from [https://www.environmental-finance.com/content/news/connecticut-green-bank-in-\\$30m-pace-securitisation.html](https://www.environmental-finance.com/content/news/connecticut-green-bank-in-$30m-pace-securitisation.html)
36. IRENA. (2013). Overcoming barriers to authorizing renewable power plants and infrastructure. Retrieved from http://www.irena.org/DocumentDownloads/events/2013/December/Background_Paper-D.pdf
37. Ken Berlin, R. H., Mark Muro, Devashree Saha. (2012). State Clean Energy Finance Banks: New Investment Facilities for Clean Energy Deployment. Retrieved from
38. KPMG. (2015). Sustainable Insight: Gearing up for green bonds. Retrieved from <https://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/sustainable-insight/Documents/gearing-up-for-green-bonds-v2.pdf>
39. Lombardi, N. (2014). In a 'Watershed Deal' Securitization Comes to Commercial Efficiency. Retrieved from Greentech Media website: <http://www.greentechmedia.com/articles/read/the-first-known-commercial-efficiency-securitization>
40. Lux Review. (2014). Green Investment Bank offers 30-year LED streetlighting loans. Retrieved from <http://luxreview.com/article/2014/11/green-investment-bank-offering-30-year-led-street-lighting-loans>
41. Malaysian Green Technology Corporation (n.d.). Green Technology Financing Scheme. Retrieved from <http://www.gtfs.my/news/green-technology-financing-scheme-gtfs>
42. Meer, K.v.d. & Noordam, M. (2004). The Use of Grants to Address Market Failures: A Review of World Bank Rural Development Projects. Washington, DC: World Bank Agriculture and Rural Development Discussion Paper, 27.
43. Moody's Investors Service. (2014). Rating action: Moody's assigns (P)Aaa to State of Hawaii 2014-A Green Energy Market Securitization Bonds. Retrieved from https://www.moody.com/research/Moodys-assigns-PAaa-to-State-of-Hawaii-2014-A-Green--PR_311382
44. Mykleseth K. (2014). Financing program helps consumers to get solar. Retrieved from http://gems.hawaii.gov/wp-content/uploads/2015/01/Hon-Star-Ad_TYC-GEMS_11.16.14.pdf
45. Nelson, D., & Pierpont, B. (2013). The Challenge of Institutional Investment in Renewable Energy CPI, San Francisco
46. New Jersey Energy Resilience Bank. (2014). New Jersey Energy Resilience Bank Grant and Loan Financing Program Guide. Retrieved from
47. New Jersey Energy Resilience Bank. (2015). Learning lab on energy assurance coordination. Retrieved from http://www.nga.org/files/live/sites/NGA/files/pdf/2015/1505LearningLabNewJerseyEnergy_Carpen.pdf

48. New York Green Bank (2015). Reply comments: Petition to Complete Capitalization, case 13-M-0412. Retrieved from <http://greenbank.ny.gov/-/media/greenbanknew/files/Reply-Comments-Balance-of-Capital-Petition.pdf>
49. New York Green Bank (n.d.). Illustrative guidelines for eligible investments. Retrieved from <http://greenbank.ny.gov/-/media/Files/FO/Current%20Funding%20opportunities/RFP%2001/RFP-1-ATT-B.pdf>
50. New York Green Bank. (2015). New York Green Bank - Approach. Retrieved from <http://greenbank.ny.gov/Approach/Our-Approach-Overview>
51. PACE Now. (2015). PACE Market Dashboard. Retrieved from: <http://www.pacenow.org/pace-data/>
52. Palmer, K., Walls, M., & Gerarden, T. (2012). Borrowing to save energy: An assessment of energy-efficiency financing programs. Resources for the Future.
53. Parliament of Australia. (2013). Clean Energy Finance Corporation (Abolition) Bill 2013.
54. Parliament of Australia. (2014). Clean Energy Finance Corporation (Abolition) Bill 2014. Retrieved from http://www.aph.gov.au/Parliamentary_Business/Bills_Legislation/Bills_Search_Results/Result?bld=r5288
55. Shankleman J. (2016). U.K. Said to Delay \$5.4 Billion Green Bank Deadline for Bids. Retrieved from <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-06-29/u-k-said-to-delay-5-4-billion-green-bank-deadline-for-bids>
56. State Energy Office. (2014). DBEDT announces details of bond issue to support Green Energy Market Securitization Program. Retrieved from <http://dbedt.hawaii.gov/blog/dbedt-announces-details-of-bond-issue-to-support-green-energy-market-securitization-program/>
57. State of Hawaii. (2014). Green Energy Market Securitization Bonds 2014 Series A (Taxable). Retrieved from http://investorrelations.hawaii.gov/dbedt/wp-content/uploads/sites/10/2014/09/08_DBEDT_OS.pdf
58. State of Hawaii. (2016). GEMS overview. Retrieved from <http://energy.hawaii.gov/testbeds-initiatives/gems/gems-overview>
59. State of New York. (2013). Governor Cuomo Launches New York Green Bank Initiative to Transform the State's Clean Energy Economy [Press release]. Retrieved from [https://www3.dps.ny.gov/pscweb/WebFileRoom.nsf/Web/17D6A0944B66384C85257BE20063731E/\\$File/Gov%209-10-13.pdf?OpenElement](https://www3.dps.ny.gov/pscweb/WebFileRoom.nsf/Web/17D6A0944B66384C85257BE20063731E/$File/Gov%209-10-13.pdf?OpenElement)
60. Sustainable Development Unit. (2016). Climate Change Act. Retrieved from <http://www.sduhealth.org.uk/policy-strategy/legal-policy-framework/climate-change-act.aspx>
61. US Department of Health and Human Services. (2014). Connecticut Ratepayer Funded Programs. Retrieved from <http://www.liheapch.acf.hhs.gov/dereg/states/ctsnapshot.htm>
62. U.S. Department of Energy. (2011). Hospitals Discover Advantages to Using CHP Systems. Retrieved from http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/alliances/hea_chp_fs.pdf
63. UK GIB. (2014). 2014 Annual Report. Retrieved from <http://www.greeninvestmentbank.com/media/25360/ar14-web-version-v2-final.pdf>
64. UK GIB. (2015a). UK Green Investment Bank - Offshore Wind. Retrieved from <http://www.greeninvestmentbank.com/investment-sectors/offshore-wind/>
65. UK GIB. (2015b). UK Green Investment Bank - Other sectors. Retrieved from <http://www.greeninvestmentbank.com/investment-sectors/offshore-wind/>
66. UK GIB. (2015c). UK Green Investment Bank agrees terms on £200m international pilot. Retrieved from <http://www.greeninvestmentbank.com/news-and-insight/2015/uk-green-investment-bank-agrees-terms-on-200m-international-pilot/>
67. UK GIB. (2015d). 2015 Annual Report. Retrieved from http://www.greeninvestmentbank.com/media/44799/gib_annual_report_2015_aw_web.pdf
68. UK Government (2011). Update on the design of the Green Investment Bank. Retrieved from https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/31825/11-917-update-design-green-investment-bank.pdf
69. UNEP Finance Initiative. (2012). Financing renewable energy in developing countries: Drivers and barriers for private finance in sub-Saharan Africa. Retrieved from http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/Financing_Renewable_Energy_in_subSaharan_Africa.pdf
70. UNFCCC. (2016). Green Bonds Can Drive Low Carbon Economy After Paris: But Standards Need Firming and Tuning. Retrieved from <http://newsroom.unfccc.int/climate-action/green-bonds-a-low-carbon-economy-driver-after-cop21/>

-
71. Wang, X., Stern, R., Limaye, D., Mostert, W., & Zhang, Y. (2013). Unlocking commercial financing for clean energy in East Asia: World Bank Publications.
 72. Westphal, M., Canfin, P., Ballesteros, A., & Morgan, J. (2015). Getting to \$100 Billion: Climate Finance Scenarios and Projections to 2020. Retrieved from Washington, DC:
 73. Wigglesworth, R. (2012). Infrastructure projects face funding gap. Financial Times.
 74. World Bank. (2015). Global financial development report 2015-2016 : long-term finance. Global financial development report. Washington, D.C. : World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2015/09/24944751/global-financial-development-report-2015-2016-long-term-finance>
 75. World Bank. (2016). Electricity production from renewable sources, excluding hydroelectric (kWh). [Data file]. Retrieved from <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.RNWX.KH>

注释

- 例如，世界范围内可再生能源发电量（水电除外）直到2004年才取得每年大于10%的增长（World Bank，2016）。
- 这些绿色投资机构的英文名称分别是：马来西亚绿色科技融资计划（Malaysia Green Technology Financing Scheme）、美国康涅狄格州绿色银行（U.S. Connecticut Green Bank）、英国绿色投资银行（UK Green Investment Bank）、澳大利亚清洁能源金融公司（Australia Clean Energy Finance Corporation）、南非绿色基金（South Africa Green Fund）、日本绿色基金（Japan Green Fund）、美国纽约州绿色银行（U.S. New York Green Bank）、美国新泽西州能源适应银行（U.S. New Jersey Energy Resilience Bank）、美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目（U.S. Hawaii Green Energy Market Securitization Program）、瑞士科技基金（Swiss Technology Fund）、丹麦绿色投资基金（Danish Green Investment Fund）。
- 通过立法建立的6家绿色投资机构的法律基础分别是：英国绿色投资银行（Enterprise and Regulatory Reform Act 2013）、澳大利亚清洁能源金融公司（Clean Energy Finance Corporation Act 2012）、瑞士科技基金（the CO₂ Act of 23 December 2011, the Ordinance for the Reduction of CO₂ Emissions of 30 November 2012）、丹麦绿色投资基金（Lov om Danmarks Grønne Investeringer, 2014）、美国康涅狄格州康涅狄格州绿色银行（Public Act 11-80）、美国夏威夷州绿色能源市场证券化项目（Act 211, Session Laws of Hawaii 2013）。
- 原美国康涅狄格州清洁能源基金。
- 2010年7月1日至2011年6月30日。
- Hurricane Sandy。
- 社区发展固定拨款——灾后恢复（Community Development Block Grant-Disaster Recovery）。
- 马来西亚绿色科技公司的投资机构为绿色科技融资计划（Green Technology Financing Scheme），只提供贷款担保和贴息，此处为该项目2010年至2017年预算金额（Malaysian Green Technology Corporation, n.d.）。
- 瑞士科技基金仅提供贷款担保，此处为每年可提供的最高上限。
- 美国纽约州绿色银行：截至2014年，该银行收到初始资本金2.185亿美元，其中1.656亿美元来源于纽约州能源研究和发展管理局（New York State Energy Research and Development Authority，以下简称NYSERDA）、5290万美元来源于纽约州环境保护局（New York State Department of Environmental Conservation）。另外将有7.815亿美元来自NYSERDA在2015至2018年每年1.95375亿美元的拨款，从而总计达到10亿美元（New York Green Bank, 2015）。
- 美国康涅狄格州绿色银行在康涅狄格清洁能源基金的基础上发展而来，因此，这里的注册本金指的是康涅狄格州绿色银行2015财政年度的总收入。
- 美国康涅狄格州绿色银行的资本金和收入主要来源于康涅狄格州为支持可持续能源发展对电力收取的额外费用。2006年1月1日起，对电力收取的额外费率为0.003美元每千瓦时（US Department of Health and Human Services, 2014）。2014财年，该银行的收入总计为5374万美元，其中51%来自于对电力收取的额外费用；35%来自于美国和加拿大地区的碳排放交易平台（区域温室气体倡议，Regional Greenhouse Gas Initiative）；14%来自于其他来源（CEFA, 2014）。
- 目前国际上并没有统一的绿色债券标准（UNFCCC, 2016）。在中国，绿色债券是指，募集资金主要用于支持节能减排技术改造、绿色城镇化、能源清洁高效利用、新能源开发利用、循环经济发展、水资源节约和非常规水资源开发利用、污染防治、生态农林业、节能环保产业、低碳产业、生态文明先行示范实验、低碳试点示范等绿色循环低碳发展项目的企业债券（国家发展改革委，2015b）。
- 高杠杆率并不代表融资的有效性。事实上，在最不需要公共融资的地方也许最容易实现高杠杆率。对于国际环境基金而言，杠杆率和减排效率（即每单位美元价值减少的二氧化碳吨数）之间的关系微弱；对于清洁发展机制等市场机制而言，甚至可能存在杠杆悖论——杠杆系数较高的项目反而气候变化减缓效率较低。例如，工业用气和甲烷项目的气候变化减缓效率较高，但杠杆系数却较低。因此不应将杠杆最大化作为气候融资的唯一指导原则（Westphal, Canfin, Ballesteros, & Morgan, 2015）。
- 相关网址为：<http://www.technologyfund.ch/loan-guarantees/target-group/>。
- 值得一提的是，英国绿色投资银行于2015年3月宣布将出资2亿英镑用于国际项目的投资（UK GIB, 2015c）。
- 根据公开资料无法确定日本绿色基金发放的贷款是商业贷款还是优惠贷款，因此以不确定表示。
- 即The Department for Business, Innovation and Skills。

致谢

本文作者感谢以下人士（以姓氏拼音为序）作为外部审核专家在写作过程中提出的宝贵意见：郭沛源（商道融绿董事长）、黄剑辉（民生银行研究院院长）、江蓓蓓（新西兰驻华使馆经济官员）、马骏（中国人民银行研究局首席经济学家）、邵长毅（世界银行高级金融专家）、王遥（中央财经大学绿色金融国际研究院院长、教授）。本文作者感谢以下人士（以姓氏拼音为序）作为内部审核专家在写作过程中提出的宝贵意见：李博、温华、徐嘉忆。本文作者同时感谢中国社会科学院庄贵阳博士、世界资源研究所季来来博士对本论文提供的中肯意见和指导。本文作者特别感谢中国金融中心暑期实习生孙铁依在资料收集和写作方面给予的支持，感谢王焯在审核、统稿和出版方面给予的协助。

关于作者

朱寿庆是世界资源研究所中国金融中心主任，高级研究员，
电子邮件：shouqing.zhu@wri.org，电话：+86 10 64165697

周李焕是世界资源研究所中国金融中心研究员，
电子邮件：lihuan.zhou@wri.org，电话：+1202 2566323

关于世界资源研究所

世界资源研究所中国办公室是一家独立的研究机构，其研究工作致力于寻求保护环境、发展经济和改善民生的实际解决方案。

我们的挑战

自然资源构成了经济机遇和人类福祉的基础。但如今，人类正以不可持续的速度消耗着地球的资源，对经济和人类生活构成了威胁。人类的生存离不开清洁的水、丰饶的土地、健康的森林和安全的气候。宜居的城市和清洁的能源对于建设一个可持续的地球至关重要。我们必须在未来十年中应对这些紧迫的全球挑战。

我们的愿景

我们的愿景是通过对自然资源的良好管理以建设公平和繁荣的地球。我们希望推动政府、企业和民众联合开展行动，消除贫困并为全人类维护自然环境。

我们的工作方法

量化

我们从数据入手，进行独立研究，并利用最新技术提出新的观点和建议。我们通过严谨的分析，识别风险，发现机遇，促进明智决策。我们重点研究影响力较强的经济体和新兴经济体，因为它们对可持续发展的未来具有决定意义。

变革

我们利用研究成果影响政府决策、企业战略和民间社会行动。我们在社区、企业和政府部门进行项目测试，以建立有力的证据基础。我们与合作伙伴努力促成改变，减少贫困，加强社会建设，并尽力争取卓越而长久的成果。

推广

我们志向远大。一旦方法经过测试，我们就与合作伙伴共同采纳，并在区域或全球范围进行推广。我们通过与决策者交流，实施想法并提升影响力。我们衡量成功的标准是，政府和企业的行动能否改善人们的生活，维护健康的环境。

WITH SUPPORT FROM:



Copyright 2016 World Resources Institute. This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of the license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>