

STRANDED ASSETS

PROGRAMME



SMITH SCHOOL OF ENTERPRISE
AND THE ENVIRONMENT



绿化中国的金融市场： 搁浅资产的风险与机遇

简要报告
2014年9月



Inquiry: Design of a
Sustainable Financial System

关于搁浅资产项目

牛津大学史密斯企业与环境学院的搁浅资产项目启动于 2012 年，旨在系统了解导致不同部门资产搁浅的环境风险。我们随着时间研究环境风险的重要性和不同风险之间的相互联系，以及搁浅资产对投资者、企业、监管者和政策制定者的潜在影响。我们还与合作伙伴共同制定战略，以管理环境风险和搁浅资产带来的后果。

该项目目前的资助者有：Craigmore Sustainables、欧洲气候基金会（European Climate Foundation）、下一代基金会（Generation Foundation）、格罗沃尔德家族基金会（Growald Family Fund）、汇丰银行控股公司（HSBC Holdings plc）、吕克·霍夫曼研究所（The Luc Hoffmann Institute）、罗斯柴尔德基金会（Rothschild Foundation）、伍德切斯特信托基金（The Woodchester Trust）和世界自然基金会英国分会（WWF-UK Past）。以往的资助者有：阿什顿信托基金（Ashden Trust）、邦基公司（Bunge Ltd）和英杰华投资集团公司（Aviva Investors）。我们的研究合作伙伴有：标准普尔公司（Standard & Poor's）、碳信息披露项目公司（Carbon Disclosure Project）、TruCost 公司、Ceres 公司、碳追踪计划组织（Carbon Tracker Initiative）、资产所有者披露项目组织（Asset Owners Disclosure Project）、2° 投资倡议组织（2° Investing Initiative）、全球足迹网络（Global Footprint Network）和 RISKERGY。

关于联合国环境规划署“可持续金融体系设计之探寻”项目

为增加可选择设计方案、提高金融体系效率，以调动资本投入绿色经济和包容性经济，联合国环境规划署发起了“可持续金融体系设计之探寻”项目。

该项目于 2014 年 1 月启动，并将于 2015 年下半年出版最终报告。了解有关该项目的更多信息可登录 <http://www.unep.org/greeneconomy/financialinquiry>。

联系人：

环境规划署外联主任玛诺·阿嘎（Mahenau Agha）

mahenau.gha@unep.org

关于作者

本·凯德科特（Ben Caldecott）：牛津大学史密斯企业与环境学院搁浅资产项目主任，同时兼任威尔士亲王国际可持续性小组顾问。

尼克·罗宾斯（Nick Robins）：联合国环境规划署“可持续金融体系设计之探寻”项目两位联席主席之一，在可持续发展相关的政策、商业和金融领域有着 20 多年的经验。

致谢

感谢国际可持续发展研究院在本简要报告编写过程中给予的鼓励。我们还要对克里斯托弗·卡明克（Christopher Kaminker）、杰里米·迈克丹尼尔（Jeremy McDaniels）和朱莉娅·阿什温（Julian Ashwin）在报告编写的各个阶段给予的支持。

简要报告

本简要报告旨在为国际可持续发展研究院和联合国环境规划署与中国政策制定者，特别是中国国务院发展研

究中心和中国人民银行的政策制定者开展的合作项目提供信息。

本报告主要基于史密斯学院2014年发表的长篇工作报告：《环境的金融动态：风险、影响和影响稳健的障碍》。该报告由联合国环境规划署探寻项目组委托撰写，可从 <http://www.smithschool.ox.ac.uk/research/stranded-assets/> 网址下载。

本报告谨代表作者个人观点，不一定代表主办机构或投资者的观点。

牛津大学免责声明

牛津大学的校长、教师和学者不代表也不担保与本出版物任何方面有关的观点，包括对任何具体公司、投资基金或其它金融工具进行投资是否明智的观点。尽管我们已经获得了据信是可靠的信息，但本大学的任何员工、学生和指定人员对与本文件所含信息有关的任何性质的赔偿或损失不承担任何责任，包括收益损失、处罚或从属损害。

联合国环境规划署免责声明

本文件指定的人员和提供的材料并不代表联合国环境规划署的观点，文中对任何国家、领土、城市或地区，或其权力机构，或其边界或势力范围界定的任何观点也不代表联合国环境规划署立场。另外，文件中表述的观点不一定代表联合国环境规划署的决定或既定政策，对商品名称或商业过程的引述也不一定得到联合国环境规划署的认可。

目录

关于搁浅资产项目	2
关于联合国环境规划署的“可持续金融体系设计之探寻”项目	2
关于作者	2
致谢	2
简要报告	2
牛津大学免责声明	3
联合国环境规划署免责声明	3
搁浅资产，不可燃碳：碳资产风险的发展	7
一系列的环境风险	8
案例研究 1：美国的煤炭资产	10
案例研究 2：欧洲电力行业转型和联合循环燃气轮机发电厂（CCGT）	11
案例研究 3：碳供应成本曲线	11
案例研究 4：农产品价值链	12
案例研究 5：社会规范和撤资行动	13
3.1 公共政策与监管措施	14
3.1.1 货币政策方面的应对	14
3.1.2 金融机构须采取的防范措施	15
3.1.3 评估系统性风险的影响	15
3.1.4 其它政策应对措施	16
3.2 金融业	16
3.2.1 压力测试、信息披露和综合报告	16
3.2.2 环境风险证券化	17

执行摘要

不同技术、产品与商业的沉浮对不断提升健康并正常运转的市场的产出至关重要。这一过程会产生“搁浅资产”，即因意外或过早减记、贬值或转化为负债而受损的资产。¹因此，搁浅资产是动态经济体系具有定期性且必然的特征，是经济增长、转型和创新过程中的“创造性毁灭”所固有的现象。²

过去 20 年间，在环境变化的背景下，围绕技术创新、投资者行为和商业的恢复能力等问题变得越发重大。国际气候政策的出台和为环境外部性定价的动向引发了人们对碳密集型技术的“锁定效应”的担忧。³这种局面有助于跨出竞争政策监管行为的范畴，将搁浅资产问题作为事关可持续性的议题进行推进。

证据表明，由于地区和全球的环境边界被打破，很多部门和地域的资产价值已受到了影响。驱动因素包括物理气候变化、自然资本退化、新环境法规出台、清洁能源技术发展、资源限制、社会行为规范演变和诉讼案件等。⁴这些与环境相关的现有的和新出现的风险可能预示着大的中断，以致深刻改变诸多部门的资产价值。⁵比如中国的空气污染和水资源匮乏问题正对煤炭发电造成威胁，这已经改变了对煤炭的需求，并影响了全球煤炭价格；⁶美国的页岩油气革命给欧洲的煤炭价格带来了下行压力，使新建的高效天然气厂搁浅；⁷对化石燃料撤资使一些特定公司难以获得社会认可，可能增加资金成本。⁸

很显然，中国摆脱高污染、高资源密集型经济发展模式、建设“生态文明”的战略决策将对现有资产和未来的资本投资方向产生影响。对某些公司和部门来说，这会带来一定的问题，但未必会限制中国的经济发展，而且有可能有助于中国实现其多重连锁目标，包括解决不平等、确保可持续增长、增加国内消费、改善社会基础设施等。

考虑到中国的经济发展水平、经济增速目标及人们对可持续性的关注，其中一个机遇是寻求一个最优的资产搁浅率。资产周转率过低会使中国拥有远落后于技术前沿而生产效率低下的资产；而资产周转率过高则会给企业和金融机构带来无法管控的损失，并出现因失业和企业倒闭而导致的棘手的社会问题。在产生污染的同时，效率低下的资产会破坏可持续发展及经济的长期增长。

与此有关的另一个方面是避免锁定效应。中国应该避免投资有可能很快被社会淘汰或从社会角度来说不适合的技术和基础设施。考虑到日益受关注的空气污染和水资源匮乏问题，以及可获得的具有成本竞争优势的可选方案，新建的亚临界燃煤电站就是一个例子。这种锁定效应会使社会付出高昂的代价，并且会套牢本可有效用于其它地方的资本。

转型路径的特征也非常重要。理想的情况应该是：其它领域创造的新价值能够足以抵消资产搁浅造成的价值损失，并且能够实现平稳的过渡。如果不能实现平稳渐进的过渡，转型将很难获得政治和社会支持。对搁浅资产进行分析将有助于展示转型路径的潜在特征，并且有助于识别出不同行业中的成功者和失败者。通过识别受影响的群体，尤其是那些受到负面影响的群体，从而能够有目标性地提供转型过程中需要的帮助，这也是能够保证转型赢得持续支持的一种方式，因为在整个转型过程中可能有很多公司遭受严重损失。

对金融体系而言，通过更好地了解导致资产搁浅的环境风险的重大性及金融体系各个方面的风险暴露程度，将帮助监管者更好地管理造成金融系统不稳定的各种不同情景。在金融机构内，披露环境风险并对其进行更为合理的定价，可以提高风险管理和对冲水平，并且还有可能提高系统弹性和投资组合绩效。环境风险暴露程度较高

¹ Caldecott, “搁浅资产项目”。

² Schumpeter 普及的术语, 见 Reinert and Reinert, 2006.

³ Unruh, 2000.

⁴ Caldecott and Mcdaniels, 2014a.

⁵ Caldecott, “搁浅资产项目”。

⁶ Caldecott, Tilbury and Ma, 2013a.

⁷ Caldecott and Mcdaniels, 2014b.

⁸ Ansar, Caldecott and Tilbury, 2013.

的资产所具有的更高的风险溢价还可能带来附加效益，即将资本从那些可能被视为环境不可持续的部门退出转而投向更符合中国发展清洁、可持续经济愿景的资产。

为鼓励金融机构采取审慎的做法，监管者所要求的压力测试也可以延伸应用到导致搁浅资产的环境风险上。比如，碳压力测试可以评估快速形成的有效碳价对投资组合带来的影响。⁹另外，考虑到环境风险可能会影响到金融机构的资产基础（取决于在多大程度上贷款给脆弱/高风险行业的客户），对暴露于高环境风险的资产提出更高的资本要求或许是有好处的。

除了对金融市场的影响之外，环境风险和搁浅资产还会对公司的战略产生影响。暴露于环境风险因素之下或依赖于具有此类风险敞口的客户的企业可能需要改变其商业模式，应对新兴环境风险能力较强的公司可能会渐渐获得明显的竞争优势。

⁹见 Kapoor, Oksnes and Hogarth, 2011.

1. 搁浅资产和向绿色经济转型

不同技术、产品与商业的沉浮对不断提升健康并正常运转的市场的产出至关重要。这一过程会产生“搁浅资产”，即因意外或过早减记、贬值或转化为负债而受损的资产。¹⁰ 因此，搁浅资产是动态经济体系具有定期性且必然的特征，是经济增长、转型和创新过程中的“创造性毁灭”所固有的现象。¹¹ 这一动态过程会给个人和公司带来风险，并且由于宏观经济的多样性，还会产生行业或潜在的系统性影响。

监管变化是资产搁浅的驱动因素之一：在受到监管的市场上，决策者和监管者有能力改变“游戏规则”，迅速创造出新的成功者和失败者，对已经投入的资本产生巨大影响。事实证明，在电力行业，这是一个很严重的问题，运行周期较长的大规模资本密集型基础设施投资经常会受到影响。20 世纪 90 年代，美国和欧盟的公用设施领域引入的竞争机制，对监管经济理论形成了巨大挑战。¹² 沉没成本是否应该被视为合理“搁浅”，对于考量经济或社会是否有意愿补偿公司不可回收的投资的损失具有重要的意义。竞争政策引入之后，可再生能源利用和气候政策等监管方面的发展，已经使电力行业背景下的搁浅资产问题超出了最初的问题。

过去 20 年间，在环境变化的背景下，与技术创新、投资者行为和业务弹性相关的问题越发重大。国际气候政策的出台和为环境外部性定价引发了人们对碳密集型技术“锁定效应”的担忧。¹³ 这种局面有益于超越竞争政策监管行动的范畴，将搁浅资产问题提升到事关可持续性的高度加以关注。由于局部和全球的环境边界概念被打破，各部门和地域的资产价值均已受到影响。其驱动因素包括物理气候变化、自然资本退化、新环境法规出台、清洁能源技术发展、资源限制、社会行为规范演变和诉讼案件等。¹⁴ 这些与环境相关的现存的和新出现的风险可能预示着大的中断，从而深刻改变诸多部门的资产价值。¹⁵ 比如中国的空气污染和水资源匮乏问题便对煤电部门造成了威胁，已经改变煤炭的需求结构，并影响了全球煤炭价格；¹⁶ 美国的页岩油气革命给欧洲的煤炭价格带来下行压力，使新建的高效天然气厂搁浅；¹⁷ 对化石燃料撤资使一些特定公司难以获得社会认可，可能需要增加资本成本。¹⁸

这些风险因素和其它与环境有关的风险因素会严重影响不同类别的资产未来创造价值的能力，包括实物资产、金融资产、自然资产和无形资产。¹⁹ 因此，搁浅资产的前景问题最近已成为关注的领域，并被学术机构、金融机构和游说机构等提了出来。²⁰

除了直接的经济损失之外，搁浅资产还会对决策产生影响。如前所述，环境风险的实际影响和潜在影响已开始引起人们的注意，这可能会对资产分配决策和风险管理产生长远影响——这种影响将波及个人、公司、基金经理、资产所有人，以及政府。

搁浅资产，不可燃碳：碳资产风险的发展

20 世纪 80 年代后期，从事气候和可持续问题研究的学者和机构就开始意识到，环境政策和规章制度可能会对化石燃料公司的价值或盈利能力产生负面影响，使它们遭受损失，²¹ 并从 21 世纪开始，这种影响蔓延速度进一步加快。根据全球“碳预算”概念²²，即向大气排放的二氧化碳（CO₂）累计每达到 1 万亿吨，全球温度就会上升 2

¹⁰ Caldecott, “搁浅资产项目”。

¹¹ Schumpeter 普及的术语，见 Reinert and Reinert, 2006。

¹² Cearley and Mckinzie, 1994; Michaels, 1994; Baumol and Sidak, 1995; and Kolbe and Tye, 1996。

¹³ Unruh, 2000。

¹⁴ Caldecott and Mcdaniels, 2014a。

¹⁵ Caldecott, “搁浅资产项目”。

¹⁶ Caldecott, Tilbury and Ma, 2013a。

¹⁷ Caldecott and Mcdaniels, 2014b。

¹⁸ Ansar, Caldecott and Tilbury, 2013。

¹⁹ Caldecott, “搁浅资产项目”。

²⁰ For example: Caldecott, 2011; Caldecott, “搁浅资产项目”；碳追踪计划组织, 2011; 一代人的投资管理, 2012, 2013; HSBC, 2012, 2013; Mckibben, 2011; 标普, 2013。

²¹ IPCC, 2001; IEA, 2008。

²² Krause, Backh and Koomey, 1989。

度，可以推算出什么时候会出现这种局面。当已经燃烧的化石燃料和待燃烧的碳储量总和超过碳预算时，气候、化石燃料储备的价值及与之相关的高碳基础设施必有一方不得不做出牺牲。

这个学术界的讨论已经上升为投资和政策议题，特别是在 2011 年碳追踪计划组织（CTI）发表了题为《不可燃碳：世界金融市场是否存在碳泡沫？》的报告之后，环境学家比尔·麦基宾对该报告的研究成果进行了广泛宣传。²³“不可燃碳”²⁴是指为使碳总量处于碳预算范围之内而必须保留在地下的那部分化石燃料储量。“不可燃碳”概念量化了在气候政策规定的严格碳制约下全球能源公司的上市价值与其潜在商业化程度间的脱钩程度。

许多知名人士态度鲜明地表示“不可燃”化石燃料储备可能会变成搁浅资产，这引发了有关化石能源投资风险的激烈讨论。²⁵比如，汇丰银行 2012 年得出的研究结论是：作为向低碳经济转型的必要条件之一，全球煤炭消费峰值将出现在 2020 年，届时，伦敦证券交易所现有的碳资产股票价格会下跌 44%。²⁶数亿美元的“碳泡沫”可能会对全球经济产生系统性影响的论点已经引起了不同的反应，有完全支持的，也有全盘否定的。²⁷但尽管如此，该论点还是加快了化石燃料撤资运动的步伐，以及投资者与大型上市化石燃料公司的高层接触。²⁸

一系列的环境风险

最近的发展表明，各种环境风险（不仅限于与政策实施进行的碳约束相关的风险）都可能会对今天的资产产生巨大影响，而且这些风险很可能会随着时间的推移而大幅增加。凯德科特等人（2013 年）提出了可能导致资产搁浅的不同环境风险的分类法（见下表）。²⁹不同类别的环境相关风险统称为“环境风险”，因为每一种风险都与环境保护和环境变化有关，且不同类型的风险之间具有潜在的关联和联系，尽管它们相互依存的程度还有待确定，而且也是未来研究的一个重要领域。

表 1：环境风险分类³⁰

总类	分类
环境变化	气候变化、自然资本耗减与退化、生物多样性损失和物种丰富度下降、空气污染、土地污染和水污染、栖息地遭破坏、淡水减少。
资源状况	油、汽、煤及其它矿产和金属的价格和可获得性，如页岩气革命、磷酸盐可用性、稀土金属等。
政府监管	碳定价（通过税收和制定贸易计划）；补贴方案（如补贴化石燃料和可再生能源）；空气污染法规；自愿和强制披露要求；改变责任制和施行更为严格的经营许可要求；“碳泡沫”和国际气候政策。
技术变化	清洁技术成本降低（如太阳能光伏、海上风电）；颠覆性技术；转基因生物学；电动车。
社会规范和消费者行为	化石燃料撤资行动；产品标识与认证制度；消费者偏好转变。
诉讼和法定解释	碳责任；诉讼；损害赔偿；现行法律适用性和解读方式转变。

²³ Mckibben, 2011.

²⁴ 碳追踪计划组织, 2011

²⁵ Ansar et al., 2013.

²⁶ HSBC, 2012.

²⁷ 气候变化资本, 2012; 环境审计委员会, 2014a; King, 2012; Weitzig et al., 2014.

²⁸ Ansar et al., 2013.

²⁹ Caldecott, Howarth and McSharry, 2013; Caldecott, “搁浅资产项目”.

³⁰ 基于 Caldecott, Howarth 和 McSharry 的观点, 2013.

资料来源：凯德科特等（2013）

资产受上述环境风险影响的案例有很多，有的受单一风险的影响，有的受多种风险的共同影响。³¹来自保险部门³²和对于特定风险（比如由气候监管带来的风险）³³的研究等证据表明，这些风险的严重程度正在加深，生成的速度也在加快。

多方面原因致使投资者、公司、监管者和政策制定者希望从环境风险的角度研究搁浅资产问题：

政治经济：环境风险可能会在各领域催生新的成功者和失败者，并且可能以意料之外的方式。从公司战略的角度去了解公司如何应对搁浅资产的问题有助于审视气候政策和环境监管的潜在影响。

价值风险：潜在的价值风险及不同层面（投资、商业模式、发展战略等）、不同部门和不同地域的风险都非常重大。

无社会效益的资产搁浅：从社会效益和政策的角度，锁定和无效率的转型都不是所期望的。对迈向更具可持续性的全球经济转型的过程进行优化（顺利实现价值创造抵消价值毁灭的过程）是围绕搁浅资产讨论的非常重要的一点。

风险管理与对冲保值：了解潜在的风险有助于提高公司的风险管理水平和风险对冲能力，这一点对资产所有者和基金经理非常重要。更加清楚地了解搁浅资产在决定公司价值中的作用在一定情况下可以增强投资组合的弹性。

商业战略：暴露在这些风险之下的公司或依赖具有此类风险敞口的客户的公司可能需要考虑对其商业模式的影响。

对政策制定者和金融机构来说，非常关键的一点是了解这一系列的风险因素（从地方到国际环境监管、物理上资源压力之间的关联，以及技术创新和社会预期改变等）如何集中的危及到有价值的资产。

³¹ Caldecott, Tilbury 和 Carey, 2014.

³² Munich RE, 2014.

³³ Nachmany et al., 2014.

2. 搁浅资产的国际经验

不同行业的企业竞争力都会受到环境风险的严重影响，要么直接影响其自身资产基础，要么影响其竞争对手的资产基础。资产搁浅可能以不同的方式影响公司的价值。公司拥有的资产可包括决定公司价值的股本投资（如提炼、生产和运输基础设施）和现有资产存量（如石油和矿产储量、农用地或自然资源投入）。在这种情况下，搁浅资产可能会对暴露于环境风险之下的公司价值造成不可预测的非直观影响。下文将列举五个由环境风险在不同行业造成或可能造成资产搁浅的案例。

案例研究 1：美国的煤炭资产

2014 年 6 月 2 日，美国环保局公布了到 2030 年将美国发电厂的二氧化碳排放量在 2005 年的基础上减少 30% 的新提议。建议将减排目标落实到每一个州，让各州自行选择实现目标的方式。尽管目前的排放量已经比 2005 年下降了 15% 左右，但预计该建议将会对美国的能源产业产生巨大影响，特别是煤炭产业，因为美国燃煤电厂的排放量占全美电厂总排放量的 74%，³⁴ 而其发电量只占全美总发电量的 39%。³⁵ 不过，早在环保局提出新建议之前，美国的煤炭资产由于诸多原因就已经开始变成经济效益低下的资产。

2013 年，作为马萨诸塞州主要排放源的布雷登角发电厂（Brayton Point Station）宣布于 2017 年关闭，尽管新英格兰 ISO 表示需要该电站满足电力需求。³⁶ 新英格兰 ISO 是负责监督新英格兰地区大型电力系统和输电线路运行情况的一个独立的地区性电力输送组织。布雷登角电厂的原业主曾投入 11 亿美元安装了新的污染控制系统，但据预计，2014 年会亏损 300 多万美元。这主要是因为天然气价格低下，许多燃煤的老电厂已经无利可图，即使投入大量资金也难以改观。³⁷ 提早引退是美国火电行业一大趋势。从 2009 到 2013 年，美国燃煤电厂的产能关闭了 2080 万千瓦，占 2009 年全美火电总量的 6.2%，另有 3070 万千瓦已做出“退役安排”。大多数的估计显示，到 2020 年，火电产能还将进一步减少 2500 万到 10000 万千瓦。³⁸ 比如，美国能源信息管理局（EIA）的预测是，到 2020 年美国的煤电产能将关闭 6000 万千瓦；弗莱施曼（Fleischman）等人的研究认为，除了已宣布 2025 年前退役的 2800 万千瓦之外，另有 5900 万千瓦的退役时机也已经“成熟”。Synapse 能源经济学公司所做的一项研究给出的数字还要高得多。该研究认为，考虑到冷却水、污水控制和煤灰等各项成本，可能要退役的产能在 22800 到 29500 万千瓦之间。³⁹

美国页岩气的迅猛发展是导致煤炭资产搁浅的主要推手之一，因为页岩气已经成为比煤更便宜、更清洁的替代品。彭博新能源财经报告预言，美国的天然气价格在 2024 年以前会一直保持低水平（每百万英制热单位（MMBTU）5 美元以下）。该报告预测，美国燃气发电行业产能到 2030 年将增加到 13400 万千瓦。⁴⁰ 煤炭面临的进一步挑战来自于日益风靡的可再生能源：在过去的 30 年里，风电成本已经下降了 80% 左右；⁴¹ 另外，由于制造成本的大幅下降，太阳能光伏发电的成本也一直在快速下降，从而使美国的光伏发电能力达到了 890 万千瓦。⁴² 到 2030 年，美国的房顶太阳能光伏装机容量预计会增加到占全美综合发电总装机容量的 10%。⁴³

奥巴马政府曾经预期，到 2030 年，美国 30% 的电力供应仍来自煤炭。⁴⁴ 然而，大量投资现在已经搁浅，而且煤炭产业已经认识到将会面临更大的风险：美国电力公司董事会主席兼首席执行官尼克·阿特金斯（Nick Atkins）

³⁴ EIA, 2013, 表 12.6.

³⁵ EIA, 2014, 表 7.2a.

³⁶ See ISO New England, 2014.

³⁷ Fleischman 等, 2013.

³⁸ Ibid.

³⁹ Knight 等, 2013.

⁴⁰ BNEF, 2013.

⁴¹ Fleischman 等, 2013.

⁴² Fleischman 等, 2013.

⁴³ BNEF, 2013.

⁴⁴ Jopson, 2014.

2014年5月承认，“既做到不搁浅我们所作的投资，又要确保电网在整个转型过程中可靠运行是我们面临的一个非常严峻的问题”。⁴⁵

案例研究 2：欧洲电力行业转型和联合循环燃气轮机发电厂（CCGT）⁴⁶

2013年间，欧盟大批新建的高效联合循环燃气轮机发电厂被过早地关闭或封存，但煤炭却保留了其市场份额，或获得市场份额。在诸多影响因素的共同冲击下，燃气电厂的效益远不如燃煤电厂。这些影响因素包括：金融危机导致电力需求下降，可再生能源进一步扩大能力需求并导致价格变动幅度增大，碳价格缺乏刺激力度，美国页岩气飞速发展导致煤炭价格低廉。

面对低迷的市场状况，许多电力生产部门都在快速封存联合循环燃气轮机发电机。据估计，欧盟最近被封存的发电能力为 5100 万千瓦，60% 的燃气发电设施没有收回固定成本，三年内或被关闭。⁴⁷重要的是，最近被封存的大量燃气发电设施都是在最近 10 年内建成或具备发电能力的。一些新建的高效机组，比如斯特克雷富特公司（Statkraft）43 万千瓦的 Knapsack 2 号机组和瑞典大瀑布公司（Vattenfall）130 万千瓦的 Magnum 机组，刚刚试运行之后就被封存。⁴⁸

封存行动已使燃气电站的资产价值严重缩水。据欧盟前 16 名发电企业报告称，2010 到 2012 年间里，发电资产损失 146 亿欧元，⁴⁹而到了 2013 年，令人瞩目的封存行动主要殃及欧盟的燃气资产，其中包括：法国燃气苏伊士集团（GDF Suez）损失 20 亿欧元，瑞典大瀑布公司损失 17 亿欧元。最近资产搁浅事件加快了公用事业整体股票指数和市场资本总额的下行趋势，摩根斯坦利国际资本公司（MSCI）公用事业指数自 2008 年以来损失了 5000 亿欧元正是一大佐证。⁵⁰随着信用评级的下调、为保护资产负债的规模而修改红利分配方案，一些大型公用事业部门已经大幅度削减了原计划的生产能力投资，从而增加了人们对制度安全的担忧和欧盟国家停电风险。

尽管还不清楚联合循环燃气轮机发电厂搁浅对欧盟能源市场有何长期影响，但最近提出的建立容量机制的种种建议已使人们清晰地看到了搁浅资产对公用事业和政策走向的重要影响。联合循环燃气轮机发电厂资产搁浅对企业资产负债表、股东回报、信贷、乃至整个公司价值所产生的系列影响，都警示了各式各样与可持续发展相关的风险因素是如何迅速造成意想不到的结果。这些因素包括：技术创新（页岩气）、社会规范（关于核能）、监管措施（可再生能源目标与空气污染管制）等等。

案例研究 3：碳供应成本曲线

上游石油产业⁵¹可能会面临双重挑战：一方面，现行和潜在的气候监管措施导致“碳危机”的发生；另一方面，日益昂贵且难以攫取的资源储备、与日俱增的技术风险及新生的地缘政治风险共同构成“成本压力”。这些因素均会导致新储备投资的搁浅。

为使实现全球变暖幅度控制在 2°C 以内具有八成可能性，碳追踪计划组织（CTI）预测，假设非二氧化碳排放量减少，那么到 2050 年，全球“碳预算”是 900 GtCO₂。⁵²如果燃油排放占全球排放总量保持 40% 左右，那么与燃油有关的碳预算将为 360 GtCO₂。碳追踪计划组织估计，到 2050 年，石油储量可以满足相当于目前需求量 1.8 倍的供应能力。⁵³该组织认为，如果全球气候变化协议达成，相当大一部分储量就会变成搁浅资产。

⁴⁵ quoted by Chegiak and Polson, 2014.

⁴⁶ 基于 Caldecott 和 McDaniel 的观点，2014b.

⁴⁷ IHS CERA, 2013.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ EY, 2013.

⁵⁰ Economist, 2013.

⁵¹ “石油”包括原油、浓缩物和 NGLs：见碳追踪计划组织 2014, p. 26.

⁵² 碳追踪计划组织，2013, p. 4.

⁵³ 碳追踪计划组织，2014, p. 32.

另外，生产成本和资本性支出也在迅速上升。自 2000 年以来，石油产业的投资已经上升了 180%，而全球石油供应只增加了 14%。⁵⁴安永（EY）对 75 家石油公司进行的调研发现，全球资本性支出在 2012 年增加了 13%，但综合效益却下降了 16%。⁵⁵这反映出页岩油、致密油、油砂等“非传统”油生产增加，也反映出“传统”油生产向深水项目转型的趋势。即便是成本较低的项目也会遇到较高的技术风险和地缘政治风险。高盛公司把技术风险划分为 5 类：水深风险、环境/地理/气候风险、技术依赖性风险、地质问题风险、基础设施依赖性风险。该公司在新项目的数据库中发现，技术风险会“上升到前所未有的程度”。⁵⁶另外，从现在到 2025 年，油气公司计划在面临地缘政治风险的国家的资本性支出高达 2150 亿美元。高盛公司把这些风险定位为“高风险”或“极高风险”。⁵⁷

碳追踪计划组织 2014 年的报告利用成本曲线来分析该成本压力，成本曲线是根据生命周期排放来推算累积油气生产的碳供应。他们用保本油价（BEOP）对项目进行了分析，也就是当净现值为零，内部收益为 10% 时的油价。在此基础上，通过对需求预测和全球供应曲线进行合并分析，从而估算出关键 BEOP 的水平，并研究不同的需求背景下的边际 BEOP 价格。⁵⁸ BEOP 超过每桶 80 美元（95 美元/桶+市场价）的项目在碳需求低的情况下最容易搁浅。⁵⁹该报告还考查了项目的类别和地点，以便让投资者更好地了解其风险暴露程度。⁶⁰

油气大亨们对于油气需求的预测高于碳追踪组织建议在低碳需求情景下的油气需求，但一系列的碳排放情景需要被考虑，并且需要对需求预测背后的种种假设进行压力测试。比如，金融服务公司 Kepler Chevron 的马克·刘易斯（Mark Lewis）就批评了埃克森美孚公司最近发表的题为《能源与碳-管理风险》的报告，称其太过轻视达成协调一致的全球政策的可能性，还有在评估面临的气候政策风险上太具双重性。⁶¹

案例研究 4：农产品价值链⁶²

作为一种资产类别，最近农产品价格的飙升激发了人们对农业资产的兴趣，从而也导致农田等相关资产升值，使资金流向需要大量投资的增产项目。但与此同时，农业领域的环境风险也达到了前所未有的程度。

题为《农业领域搁浅资产》的报告⁶³对可能使农业供应链上的资产搁浅的环境风险进行了分类和逐一评估，并提供了高价值的量化分析。该报告明确指出，农业领域的环境风险现在还没有得到充分评估，也没有被纳入投资决策过程加以考虑。在应对这些风险和采取共同行动方面，地区、国家和跨国治理安排的缺失和不足进一步恶化了这些问题。

一系列的与环境有关的风险会影响到不同的农业资产。天气变化是给以粮食为基础的农业带来产量和弹性风险的最重要因素，也会给畜牧业带来严重后果。自然资本存量退化包括土地及土壤资源减少、生物多样性丧失和相应的生态系统功能退化，这些会对农田等有形资产带来重大影响。农业病虫害的蔓延、生态系统的脆弱性以及这些风险的地域分布也会出其不意地损害资产价值。

不同的农业资产价值也会受到经济驱动因素的负面影响，经济驱动因素包括农业投入物（如磷肥）的价格和可获得性、水利基础设施的修建与维护、财产权制度等政治因素、土地使用规章、贸易政策、产业政策等。社会规范转变可能使企业面临诸多问题，如资产不可持续、供应链运行不畅和成本增加等。比如，生态标签、自愿性标准和国际法规可能削弱某些公司竞争力，也可能给另外一些公司带来机遇。

⁵⁴ Ahmed, 2014.

⁵⁵ Chazan and Crooks, 2013.

⁵⁶ Goldman Sachs, 2013, p. 120-123.

⁵⁷ Goldman Sachs, 2013, p. 126.

⁵⁸ 碳追踪计划组织, 2014, p. 16.

⁵⁹ Ibid, p. 46.

⁶⁰ Ibid, p. 39.

⁶¹ Lewis, 2014, p. 4-5.

⁶² 基于 Caldecott, Howarth 和 McSharry 的观点, 2013.

⁶³ 同上.

在宏观层面上，处于自然风险影响之下的资产包括与土地价值紧密相连的低流动性高固定成本或沉没成本资产，包括自然资产（农田）和实物资产（多年生作物、加工设备和运输基础设施）。灌溉作物和相关基础设施在严重依赖季节性降水的地区可能特别脆弱。

案例研究 5：社会规范和撤资行动⁶⁴

撤资是一种社会驱动的私有财产所有者行动，可以是个体行为，也可以是群体行为，比如大学捐赠基金和公共养老基金及其指定的资产管理人。⁶⁵ 业主可以决定从卷入受谴责活动的公司中撤出他们的资金，比如通过卖掉上市股票、私募股权或债权。在 20 世纪，贩卖烟草和军火、与种族隔离的南非交好、提供成人服务和赌博都是撤资的因由。化石燃料撤资行动是最近发生的现存的一种社会现象，是可能对化石燃料的资产价值产生影响的一项运动。安萨（Ansar）等人（2013 年）针对撤资行动是否影响化石燃料资产，如果有影响，影响到什么程度，影响多长时间等问题做了研究。

因担心气候变化的影响，民间组织 350.org 于 2012 年发起了一场鼓励“金融机构立刻冻结对化石燃料公司的新投资并在五年内撤出包括化石燃料上市股票和公司债券在内的直接所有权资金和混合资金”的运动。⁶⁶ 350.org 是一个非营利性组织，其目的是通过在线运动、草根组织和公众行为应对气候变化问题。

安萨等人（2013）的研究显示，撤资对化石燃料股市价格的直接影响很可能是有限的，能够从化石燃料公司撤出的资金充其量也只是一小部分，由于有其它投资者进入，所以股票价格不太可能大幅下滑。⁶⁷ 撤资对煤炭企业的潜在直接影响可能大于对油气企业的影响，因为可能还没有即时的替代投资者。

撤资的短期直接影响也许不大，但从长远看，对于不同的能源企业尤其是那些环境表现和风险管理能力差的能源企业的污名化很可能逐渐产生更为重大的影响。重要的是，不同类别的企业，包括纯粹的采煤企业，可能特别容易受到公众意识和舆论增强的影响，包括对其交易乘数的影响。

在管理环境风险方面，股东施加的压力越来越大，这一点注定会变得更加重要。2013 年出现了多次针对高碳资产的股东行动，包括：斯多布兰德公司（Storebrand）从 24 家煤炭和油砂企业撤资；苏格兰寡妇投资有限公司（SWIP）从纯煤炭生产企业撤资，⁶⁸ 另外，一些投资者联盟也在对全球的能源企业日益施加压力，要求它们披露与碳有关的风险。⁶⁹

⁶⁴ 基于 Ansar 等人的观点, 2013.

⁶⁵ Kaempfer, Lehman 和 Lowenberg, 1987.

⁶⁶ 摆脱化石, 2013.

⁶⁷ Ansar 等, 2013.

⁶⁸ Riseborough 和 Biesheuvel, 2013.

⁶⁹ Ceres, 2013.

3. 金融市场的应对措施

环境风险导致的搁浅资产的前景问题将会引起政策制定者、监管者和金融机构的一系列反应。搁浅资产对金融体系的影响是显著的，本节将对已发生的或未来可能会出现的某些应对措施做一非详尽概述。

3.1 公共政策与监管措施

针对不同环境风险所出台的各种公共政策与监管措施对宏观层面带来的影响，已有广泛的研究。但这些研究还没有关注到金融体系方面。为了理清搁浅资产对金融系统的具体影响，我们在此侧重于最近与金融、银行、保险和投资领域有关的研究和分析。

3.1.1 货币政策方面的应对

到目前为止，几乎没有证据表明有任何政府专门针对环境风险采取了相应的货币政策，尽管有政府针对自然资源价值变化（资源发掘或开发）、自然资源损失（自然灾害事件）、与自然资源储量和流量有关的市场商品与劳务价值的变化（国际商品市场内部价格波动）已采用货币政策应对手段。

该领域的许多研究都涉及到自然资源攫取费用的管理问题，包括发掘能源资源⁷⁰和长期资源消耗管理⁷¹。我们在此不讨论这个问题，只重点介绍针对 i) 自然灾害和 ii) 商品价格波动所采取的货币政策的最新研究成果。我们之所以将研究的重点集中在这些方面，是因为这样的研究对分析环境风险影响具有一定的代表性。

i) 利用货币政策应对自然灾害

不管是在宏观经济层面上⁷²，还是在整个经济领域的不同部门⁷³，自然灾害（NCE）都会造成直接和间接的重大损失。这些损失可能会带来严重的国家财政问题和债务问题，因为自然灾害必然会导致政府开支增大和财政收入减少。⁷⁴利用货币政策来应对自然灾害是为了在出现长期经济衰退之前刺激经济增长。比如，泰国中央银行预计2011年的洪灾会导致农业产出大幅下降，遂将利率从3.5%下调到3.25%。⁷⁵政府应对自然灾害事件采取相应货币政策是为了稳定经济，减少环境破坏所带来的损失，但政府却忽视了利用这种手段去处理用于经济发展的自然资本流中断的问题。

除了货币政策研究之外，针对受自然灾害和物理气候影响的宏观经济和财政政策也出现了更多更为广泛的研究，研究对象包括飓风“桑迪”⁷⁶、加勒比飓风⁷⁷、洪水⁷⁸和其它灾难对财政的影响。针对自然灾害采取的多种财政政策措施和综合应对方案对宏观经济增长和金融稳定产生了不同影响。虽然这些应对措施对解决与自然资本退化有关的金融稳定性问题具有重大意义，但在许多方面与更为广泛的宏观经济问题有关，因此很难界定为纯粹针对环境因素而采取的行动。

⁷⁰ Wills, 2013.

⁷¹ 来自 Leigh 和 Olters, 2006; Collier 等, 2010; Cologni 和 Manera, 2013 的研究.

⁷² Hallegatte 和 Przymuski, 2010.

⁷³ Loayza 等, 2012.

⁷⁴ Melecky 和 Raddatz, 2014.

⁷⁵ Yuvejwattana, 2011.

⁷⁶ Mantell 等, 2013.

⁷⁷ Ouattara 和 Strobl, 2013.

⁷⁸ Cunado 和 Ferreira, 2014.

ii) 利用货币政策应对大宗商品市场的波动

政府可以根据以出口为基准的资本流入量变化情况或国内消费者受导致通货膨胀的消费者价格指数（CPI）重大变化影响的程度对大宗商品市场波动采取货币政策来应对。初级自然大宗商品(如石油、农产品或其它自然资源)出口价值的变化对资本流入的影响很大。出口大宗商品价格上升对通货膨胀的影响可能会因银行放贷的顺周期性而加剧，从而使风险加大，在价格大幅下滑期间产生系统性的负面影响。⁷⁹ 比如在尼日利亚，依赖石油出口的资本流入和宽松货币政策带来了严重的信贷金融危机。从 2006 年到 2008 年，私营部门的累积信贷增加了 235%，此后 2008 年金融危机导致油价下跌、不良贷款快速增加和银行倒闭，尼日利亚中央银行最终不得不在货币政策方面采取行动(Masson, 2014)。⁸⁰

3.1.2 金融机构须采取的防范措施

面对“看似不可能却貌似真实”的情景，压力测试被监管者用来评估金融机构的弹性。这种方法可以扩展到环境风险领域，以鼓励银行针对气候、能源、水和其它资源方面的问题采取防范措施。比如，碳压力测试可用于评估快速引进的有效碳定价机制对投资组合的影响。⁸¹ 重要的是，碳价格可根据可能存在的外部损失总成本来制定，而不是根据现行市场价格确定，以此激励金融机构制定早期防范措施。

建立在在投资者管理领域已有的国际进展上，此种做法还可以应用到其它机构中，如机构投资者等。经济合作与发展组织（OECD）⁸²指出：“金融监管者在鼓励长期积极投资方面也可以发挥一定的作用。他们可以对国家或国际行为守则（比如在英国受到广泛支持的管理守则）提供支持，也可以自行发布指南以阐明希望国际投资者如何行事。”经合组织提议：“为了推动投资者遵守这样的指南，监管者可以将重点转向他们的调查，包括对基金的周转情况、外部管理者的授权期限、费用结构、表决行为等作出要求。”

对此的解释是，如果监管者认为投资者的投资期限过短，他们可以增加对他们的监督。这种做法有助于解决代理的问题，使机构投资者意识到他们的受托责任，认识到他们是所投公司的最终所有人，进而承担起相应的责任。监管机构还可以通过发布或收集较长时段内收益对比数据，重点关注投资者在较长时段内的表现。⁸³

3.1.3 评估系统性风险的影响

与碳敞口和“不可燃碳”有着潜在联系的系统风险问题最近已被提上监管者的议程，特别是在英国。2012 年 1 月，一群投资者开始与英格兰银行金融政策委员开始高级别联络，督促“调查英国的污染和对环境有害的投资可能给英国金融体系带来系统性风险的情况，以及对长期经济增长前景的影响”。⁸⁴时任英格兰银行行长默文·金（Mervyn King）在 2012 年 2 月所做的答复中承认：“显然有进一步评估的空间，特别是潜在的风险规模和有可能影响英国金融稳定的转型机制”。⁸⁵随后，他又提出了被英格兰银行认定为系统风险需要满足的三个条件：1) 暴露于碳密集型行业的资产在总资产中占比大，2) 市场还没有对旨在降低高碳领域投资回报的政策和技术进行定价，和 3) 任何后续的矫正都不会给以金融机构足够的时间来对其投资组合做出有序调整。⁸⁶

英国下议院环境审计委员会在 2014 年 2 月的报告和当年 7 月的函件中接连建议，“英格兰银行金融政策委员会应定期与气候变化委员会磋商，帮助其监控与碳泡沫有关的金融稳定性风险”。⁸⁷欧洲议会内部的政治组织欧洲

⁷⁹ Masson, 2014.

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ See Kapoor et al., 2011.

⁸² Della Croce, Stewart and Yermo, 2011.

⁸³ Ibid.

⁸⁴ Abberley et al., 2012.

⁸⁵ King, 2012.

⁸⁶ 环境审计委员会, 2014a.

⁸⁷ 环境审计委员会 (2014b).

绿党/欧洲自由联盟 2014 年 2 月公布的一项研究估计，欧盟金融机构暴露于处于风险的化石燃料资产为 1 万亿欧元，如果这些资产处于“休克”状态，损失可达 3500 到 4000 亿欧元，足以构成系统性风险，威胁欧盟金融体系。⁸⁸

尽管如此，针对搁浅资产的未来宏观审慎监管措施仍具有不确定性。如何在宏观审慎监管措施（如果有的话）中明确加入环境风险内容，目前尚不清楚，但已有分析师指出，不久将出台的《巴塞尔资本协议 四》（Basel IV）可能会“在杠杆比率、风险加权资产和压力测试方面提出更严格的要求”。⁸⁹ 但是，鉴于环境风险将很有可能影响到银行的资产基础（向环境脆弱/高风险产业贷款的程度），对资本风险加权来说或许会有影响，有可能对风险暴露程度较高的资产提出更高的资本要求。

3.1.4 其它政策应对措施

有许多政策措施（包括自然资本保护政策、贸易政策、产业政策和社会政策等）可能会对环境风险和金融业之间的关系产生越来越大的影响。

i) 用政策来保护/维护自然资本，包括投资在内

越来越多人认为，支持自然资本弹性和自然资本保护的有效政策有助于维持长期的经济竞争力，因为这种政策有助于提高资源生产率。⁹⁰ 缓解、减轻或管理自然资本退化和其它环境风险的规章制度和法律法规构成各大重要应对措施，包括：

- 保护政策
- 保护区和连锁效应
- 生态系统恢复和修复投资
- 自然基础设施投资
- 生态系统恢复力投资

ii) 贸易政策、产业政策和社会政策

影响金融稳定性的因素可能有影响商业竞争力和贸易活动的国家规章和政策。最重要的国家行为包括为控制或保护自然资本（如重要环境资源）而实行的生产限制、进口限制和出口限制。设计这些规章和政策的直接目的往往是为了影响贸易流量，因此它们可能会对整体经济的产生连锁影响，从而造成广泛或潜在的系统性风险。

最后，为解决社会焦点问题或公民忧虑而出台的相关政策也可能会对金融体系产生影响，比如最近美国和欧盟对化石燃料撤资⁹¹，中国发生针对空气污染的公众抗议活动等。如果人类健康和环境质量受到负面影响，与自然资本相关的社会准则可能会迅速改变。在这种情况下，政府可能会相应做出快速的（很可能是不可预测的）政策反应，而这种反应可能会对金融市场造成重大影响。

3.2 金融业

3.2.1 压力测试、信息披露和综合报告

金融方面的利益攸关方正在对一系列环境风险采取应对措施，但大部分都属于非常初步的风险评估范畴。关于金融方面利益攸关方采取的应对措施在‘评估/透明/管理’方面取得了标准进展，很多利益攸关方都初步采取了对环境风险进行积极管理的措施。主要机制包括压力测试、风险分析、风险披露和综合报告。该领域内成立了很多

⁸⁸ Weyzig 等., 2014.

⁸⁹ KPMG, 2014.

⁹⁰ HSBC, 2014.

⁹¹ Ansar 等, 2013.

可提供指导的新行业机构，其中包括各种标准的董事会、理事会，以及行业、监管机构和国际组织之间的各种联盟等。虽然细究这些措施已超出了本文的范围，但我们可以简要做一些评论：

- 一些知名的金融业标准制定组织（如国际会计准则理事会 IASB 和美国财务会计准则委员会 FASB），正采取措施要求提高环境影响的透明度，同时提高对水、生物多样性和其它自然资本风险所采取的具体行动的透明度。此外，这些组织正在开展行动，对各种气候相关暴露风险进行评估，包括碳足迹问责制/敞口，以及海平面上升的风险敞口。
- 广大标准制定和指导机构（包括 GRI、WBCSD、SASB、CDSB、CDP、AODP 等）已经开始实行新的框架，以提高可持续性、气候和自然资本披露产出的严密性和有效性。其中有些机构在投资链中纷纷关注新的金融业利益攸关方，包括资产所有者。⁹²
- 根据 Ceres（2014 年）的观点，投资者对强制性环境和社会责任信息披露的需求正在推动 ESG 报告成为主流。现在已经有十七个国家要求企业进行某种形式的可持续发展信息披露，并且美国也加大力度支持此类要求。
- 现有的报告制度和渠道（如 SEC 内的气候风险）的近期进展表明，改革是一个缓慢而漫长的过程，在短期内影响不大。⁹³
- 除特定公司或金融业利益攸关方群体外，证券交易也可能影响自然资本，如证券交易所在碳报告要求方面取得的初步进展。这方面的近期工作得到联合国可持续证券交易所倡议计划的支持协调。⁹⁴
- 负责任投资原则机构（PRI）、Ceres 和联合国环境规划署的金融行动机构（UNEP-FI）正在开展信件攻势活动，要求国际证监会组织（IOSCO）与各监管机构、证券交易所及其他相关方紧密合作，以改善 ESG 信息在全球市场的披露情况。该信件活动提出，国际证监会组织可通过多种方式采取行动，以制定更加一致的披露规则，建立问责机制，帮助发行商和资本市场中有影响力的机构更好地了解 ESG 披露的好处。

3.2.2 环境风险证券化

许多保险公司、再保险公司和其它金融业利益攸关方正通过发行金融证券降低环境风险的暴露程度。在将环境风险和潜在不良资产向资本市场转移时，灾难债券（“cat 债券”）和其它保险挂钩证券（ILS）的使用越来越普遍，常使用索引法来评估自然灾害造成的损失。灾难债券属于私营领域机制，与广泛的公共和私营灾害风险融资机制有关，如表 2 所列。政府间气候变化专门委员会（IPCC）在最近发布的 AR5 WG2 报告中支持利用灾难债券和风险证券化作为资本市场内气候相关灾害风险多元化的一个重要工具。可作为资本市场风险转移机制的新工具包括天气衍生品，以及将气候为基准的参数和资本市场损失诱因相结合的混合型产品，以应对直接灾害损失以及因灾害造成的资产管理投资组合和资本市场损失，以此作为一种“双创”对冲手段。⁹⁵这些市场动态引起了人们的关注，人们意识到应对自然灾害损失和搁浅资产日渐频繁，整个金融体系内可能会产生系统性风险。

表 2：非传统性灾害风险融资机制

机制	融资难题	概述	利益攸关方	例子
灾难债券	需要保险公司将灾难相关的承保风险转移到资本市场，以分散投资组合风险。	保险挂钩证券（ILS，通常完全抵押），发生指定自然灾害（通常通过指数衡量）时，投资者可收回保费；发生自然	私营保险公司和再保险公司，机构投资者	灾难债券发行范围广 ⁹⁶

⁹²AODP, 2013.

⁹³Ceres, 2014.

⁹⁴SSE, 2014.

⁹⁵IPCC, 2014. 第 10 章

⁹⁶Artemis, 2014.

		灾害时，投资者会损失保费利息。		
国家保险计划/池	由于受协同影响会损害偿付能力，因此私营保险公司不愿为高风险和高成本自然灾害提供保险服务。	以保险联营组织为基础的强制性私人出资，旨在减少公共财政在发生灾害事件时的风险敞口；通常由政府/捐赠者担保。	各国政府	土耳其灾难保险池 ⁹⁷
应急信贷	发生灾害事件后的财政流动性不足期间无法按照适当利率获得贷款。	信贷协议，政府为预定利率的担保贷款支付买方期权保费，作为发生灾难或其它一些特定事件情况下的应急保障。	各国政府、国际金融机构（IFI）、多边发展银行（MDB）	与世界银行签订的哥伦比亚应急信贷协议。 ⁹⁸
国际保险池	区域性灾害风险保险的定价标准可能取决于使风险溢价与记录损失脱钩的波动情况。	国际保险风险分担机制允许政府向保险池投保，与资本市场的私营保险相比，可以立即以较低成本获得流动资金。	各国政府	加勒比巨灾风险保险基金；太平洋巨灾风险评估融资计划
替代机制	多种	指数型小额保险	多个机构	多种

资料来源：根据 Linnerooth-Bayer 和 Hochrainer-Stigler 的论文改编（2014 年）

⁹⁷ Gurenko, 2004.

⁹⁸ Cummins 和 Mahul, 2008.

4. 对中国的意义

中国的战略决策，即远离高污染、高资源集中经济、建设“生态文明”社会，显然既影响了现有资产，也影响了未来资本投资的轨迹。中国正在进行转变，体现在郑人关注空气污染问题、减少温室气体排放，并降低对国际商品市场动荡的暴露风险。这导致了在新政策框架推动下大量非化石能源的使用、技术成本降低和碳定价的出现，这些都是继续增长和发展的趋势。水资源短缺问题越来越严重，这也会对污染行业产生负面影响，而国内页岩气市场和不断变化的国际天然气市场也会出现更多的煤改气现象。

虽然某些企业和领域在这方面还存在问题，但这些变化和相关变化不会阻碍中国的经济发展，实际上还有助于实现中国多个旨在解决不平等问题的相关目标，既能确保可持续增长，又能提高国内消费，并且改善社会基础设施。

考虑到中国的经济发展水平、经济增长目标速度以及可持续发展情况，机会就是确保资产搁浅的最优速度。资产周转率太低可能会让中国缺少与技术前沿相匹配的生产性资产，而资产周转率太高的话，则又可能会对各公司和金融机构造成难以处理的损失，以及因失业和行业错位而导致棘手的社会问题。而保留污染和低效资产还会破坏可持续性和长期增长。

与确保实现最佳资产搁浅速度相关的另一个方面是避免发生锁定效应。中国应避免投资可能很快会过时的或不适用于社会的技术和基础设施。⁹⁹例如，考虑到不断加剧的空气污染和水资源短缺问题时，或考虑是否有具有成本优势的替代方案时，中国不应再新建亚临界燃煤火电站。对整个社会而言，锁定效应的代价巨大，使得原本可用于其它进行更有效生产的资金被束缚。

转型路径规划也非常重要。理想的结果应该是：其它领域创造的新价值能够平稳顺利地抵补资产搁浅造成的价值损失。没有平稳的渐进式方案，转型很难获得政府支持和社会支持。对搁浅资产进行分析有助于揭示潜在的转型路径方案，也有助于在不同部门中识别出成功者和失败者。识别受影响的群体，尤其是受到负面影响的群体，有助于提供定向转型帮助，以继续支持在整个转型过程中一直遭受严重损失的某些公司。

在金融体系方面，更好地了解环境风险的重要性以及这些风险在金融体系中不同部门的暴露水平，将帮助监管机构应对各种可导致金融不稳定的情况。在金融机构内，揭示各种环境风险并更好地定价可帮助管理和对冲风险，有可能提高系统的应变能力，以及投资组合的绩效。对于在环境相关风险方面敞口较大的高风险溢价资产，如果资本分配从不环保的领域转变到更符合中国清洁经济和更加具有可持续性的经济愿景，可能会获得额外的收益。

除了对金融市场的影响，环境风险和不良资产还会影响公司的战略。有环境风险敞口的公司，或其依赖的客户具有相关风险敞口的公司，可能需要调整其业务模式。出口商，尤其是那些在主要出口市场存在环境监管风险敞口的出口商，可能特别容易受到影响。进口资源在很大程度上受国际商品市场价格变化的影响，而在环境发生变化的情况下，依赖进口资源的企业可能会处于危险之中。能够成功应对新出现的环境风险的公司，随着时间发展将会获得显著的竞争优势。

⁹⁹由此产生的必然结果是：某些情况下，在找到可行的长期替代选择之前，不要为现有资产浪费时间。换句话说，不要对可能很快会被替换掉的中间方案投资，而是要推迟投资。

参考资料

- Abberley, P., Ainsworth, P., Caldecott, B., Cameron, C., Cameron, J., Ekins, P., Goldsmith, Z., Gummer, J., Howarth, C., Jones, A., Kenber, M., King, D., Leggett, J., Mabey, N., Nussbaum, D., Sauven, J., Shepherd, P., Simpson, P., Spencer, M. and Zenghelis, D. (2012) Letter to Sir Mervyn King on the UK's exposure to high carbon investments. Climate Change Capital, January 19, 2012.
http://www.climatechange-capital.com/images/docs/letter_to_bank_of_england_financial_policy_committee_19th_january_2012.pdf
- Ahmed, N. (2014) "The inevitable demise of the fossil fuel empire." The Guardian, June 10, 2014.
<http://www.theguardian.com/environment/earth-insight/2014/jun/10/inevitable-demise-fossil-fuel-empire>
- Ansar, A., Caldecott, B.L., and Tilbury, J. (2013) *Stranded Assets and the Fossil Fuel Divestment Campaign: What does Divestment mean for the Valuation of Fossil Fuel Assets?* Smith School of Enterprise and Environment, University of Oxford.
- AODP (2013) *Global Climate Index 2013-14*. Asset Owners Disclosure Project.
- Artemis (2014) *Artemis Catastrophe Bond and Insurance-Linked Securities Deal Directory*.
http://www.artemis.bm/deal_directory/
- Baumol, W.J. and Sidak, J.G. (1995) Stranded Costs, *Harvard Journal of Law and Public Policy*, 18(3): 835-49.
- BNEF (2013) *2030 Market Outlook*. Bloomberg New Energy Finance.
<http://bnef.folioshack.com/document/v71ve0nkrs8e0>
- Caldecott, B.L. (2011) "Why high carbon investment could be the next sub-prime crisis." The Guardian, July 12, 2011. <http://www.theguardian.com/environment/2011/jul/12/high-carbon-investment>
- Caldecott, B.L. "Stranded Assets Programme". Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford. <http://www.smithschool.ox.ac.uk/research/stranded-assets>
- Caldecott, B.L. and McDaniels, J. (2014a) *Financial dynamics of the environment: risks, impacts, and barriers to resilience*. Working Paper Series, Smith School of Enterprise and Environment, University of Oxford.
- Caldecott, B.L. and McDaniels, J. (2014b) *Stranded gas assets: Implications for European capacity mechanisms, energy markets and climate policy*. Working Paper Series, Smith School of Enterprise and Environment, University of Oxford.
- Caldecott, B.L., Howarth, N. and McSharry, P. (2013) *Stranded Assets in Agriculture: Protecting Value from Environment-Related Risks*. Smith School of Enterprise and Environment, University of Oxford.
- Caldecott, B.L., Tilbury, J. and Carey, C. (2014) *Stranded assets and scenarios*. Discussion Paper, Smith School of Enterprise and the Environment, University of Oxford.
- Caldecott, B.L., Tilbury, J., and Ma, Y. (2013b) *Stranded Down Under? Environment-related factors changing China's demand for coal and what this means for Australian coal assets*. Smith School of Enterprise and Environment, University of Oxford.
- Carbon Tracker Initiative (2011) *Unburnable Carbon: Are the World's Financial Markets Carrying a Carbon Bubble?* Carbon Tracker Initiative.

- Carbon Tracker Initiative (2013) *Unburnable Carbon 2013: Wasted Capital and Stranded Assets*. (Carbon Tracker Initiative).
- Carbon Tracker Initiative (2014) *Carbon Supply Cost Curves: Evaluating Financial Risk to Oil Capital Expenditures*. Carbon Tracker Initiative.
- Cearley, R. and McKinzie, L. (1994) The Economics of Stranded Investment – a Two-Way Street. *The Electricity Journal*, 8(9): 16-23.
- Ceres (2013) *Investors ask fossil fuel companies to assess how business plans fare in low-carbon economy*. Ceres. <http://www.bloomberg.com/news/2013-11-20/coal-seen-as-new-tobacco-sparking-investor-backlash-commodities.html>
- Ceres (2014) *Cool response: the SEC and Corporate Climate Change Reporting*. Ceres. <http://www.ceres.org/resources/reports/cool-response-the-sec-corporate-climate-change-reporting/view>.
- Chazan, G. and Crooks, E. (2013) "Oil majors under pressure to curb spending." *The Financial Times*, November 5, 2013. <http://www.ft.com/cms/s/0/d3d1c5d2-4533-11e3-b98b-00144feabdc0.html#axzz3Ap7xytCx>
- Chegiak, M. and Polson, J. (2014) "Obama Climate Proposal Will Shift Industry Foundations: Energy." *The Washington Post*, June 2, 2014, <http://washpost.bloomberg.com/Story?docId=1376-N6EK556KLVRM01-5A3VOQ8OF6D9P5TPTKNH29KQOJ>
- Climate Change Capital (2012) *Review of UK Exposure to High Carbon Investments*. London, UK: Climate Change Capital.
- Collier, P., Van Der Ploeg, R., Spence, M. and Venables, A.J. (2010) Managing Resource Revenues in Developing Economies. *IMF Staff Papers*, 57(1).
- Cologni, A. and Manera, M. (2013) Exogenous oil shocks, fiscal policies and sector reallocations in oil producing countries. *Energy Economics*, 35: 42-57.
- Cummins, J. and Mahul, O. (2008) *Catastrophe risk financing in developing countries: principles for public intervention – overview*. Washington, DC: The World Bank.
- Cunado, J. and Ferreira, S. (2014) The Macroeconomic Impacts of Natural Disasters: The Case of Floods. *Land Economics*, 90(1): 149-168.
- Della Croce, R., Stewart, F. and Yermo, J. (2011) Promoting Longer-Term Investment by Institutional Investors: Selected Issues and Policies. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 1.
- Economist (2013) "How to lose half a trillion euros." *The Economist*, October 12, 2013. <http://www.economist.com/news/briefing/21587782-europes-electricity-providers-face-existential-threat-how-lose-half-trillion-euros>
- EIA (2013) *Electric Power Monthly*. Washington, DC: US Department of Energy, July 2013.
- EIA (2014) *Monthly Energy Review*. Washington, DC: US Department of Energy, July 2014. http://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/pdf/sec7_5.pdf
- Environmental Audit Committee (2014a) *Green Finance*. London, UK: House of Commons.

- Environmental Audit Committee (2014b) Letter to Mark Carney. London: House of Commons, July 17, 2012. <http://www.parliament.uk/documents/commons-committees/environmental-audit/Committee%E2%80%99s-response-to-Bank-of-England-on-Carbon-Bubble-risk.pdf>
- EY (2013) *Benchmarking EU Utility Asset Impairment: Lessons from 2012*. EY.
- Fleischman L., Cleetus R., Deyette J., Clemmer, S. and Frenkel, S. (2013) Ripe for Retirement: An Economic Analysis of the U.S. Coal Fleet. *The Electricity Journal*, 26(10): 51-63.
- Fossil Free (2013) "About the Fossil Free Campaign." Fossil Free. <http://gofossilfree.org/about/>
- Generation Investment Management (2012) *Sustainable Capitalism*. Generation Investment Management.
- Generation Investment Management (2013) *Stranded Carbon Assets: Why and How Carbon Risks should be Incorporated in Investment Analysis*. Generation Investment Management.
- Goldman Sachs (2013) *380 Projects to Change the World: From Resource Constraint to Infrastructure Constraint*. Goldman Sachs.
- Gurenko, E. (2004) Introduction". In Gurenko E (ed.), *Catastrophe Risk and Reinsurance: a country risk management perspective*. London: Risk Books. 3-16.
- Hallegatte, S. and Przyluski, V. (2010) The Economics of Natural Disasters – Concepts and Methods. *World Bank Policy Research Working Paper 5507*, Washington DC: World Bank.
- Hallegatte, S. Green, C., Nicholls, R. and Corfee-Morlot, J. (2013) Future flood losses in major coastal cities. *Nature Climate Change* 3: 802-806.
- HSBC (2012) *Coal and Carbon*. HSBC.
- HSBC (2013) *Oil and Carbon Revisited*. HSBC.
- HSBC (2014) *Coal and Carbon Revisited*. HSBC.
- IEA (2008) *World Energy Outlook 2008*. Paris, France: International Energy Agency.
- IHS CERA (2013) *Keeping the lights on: Design and Impact of Capacity Mechanisms*. IHS CERA.
- IPCC (2001) *IPCC Third Assessment Report - Climate Change 2001*. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- IPCC (2014) *Climate Change 2014. Working Group II report: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change. http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-Chap10_FGDall.pdf
- ISO New England (2014) *Answer to FCA 8 Result Filing Protests*. http://www.iso-ne.com/regulatory/ferc/filings/2014/apr/er14-1409-000_4-29-30_ans_fca_8_results_protest.pdf
- Jopson, B. and Crooks, E. (2014) "Obama proposes biggest ever US push for carbon cuts." *The Financial Times*, June 2, 2014. <http://www.ft.com/cms/s/0/95d57c86-ea58-11e3-afb3-00144feabdc0.html#slide0>
- Kaempfer, W.H., Lehman, J.A. and Lowenberg, A.D. (1987) Divestment, Investment Sanctions, and Disinvestment: An Evaluation of Anti-Apartheid Policy Instruments. *International Organization*, 41(3): 457-473.

- Kapoor, S., Oksnes, L. & Hogarth, R. (2011) *Funding the Green New Deal: Building a Green Financial System*, (Vol. 6). Brussels: Green European Foundation.
- King, Sir Mervyn (2012) Reply to your Recent Letter on UK Exposure to High Carbon Investments. London, UK: Bank of England. http://www.climatechangepolicy.com/images/docs/fpc_bank_of_england_response.pdf
- Knight P., Stanton E., Fisher J. and Biewald, B. 2013, *Forecasting Coal Unit Competitiveness: Coal Retirement Assessment Using Synapse's Coal asset Valuation Tool (CAVT)*. Cambridge, MA: Synapse Energy Economics. <http://www.synapse-energy.com/Downloads/SynapseReport.2013-10.EF.CAVT-Report.13-020A.pdf>
- Kolbe, A.L. and Tye, W.B. (1996) Compensation for the Risk of Stranded Costs. *Energy Policy* 24(12): 1025-1050.
- KPMG (2014) *Report on Financial Services: Evolving Banking Regulation - Is the end in sight?* KPMG.
- Krause, F., Backh, W., and Koomey, J. (1989) *From Warming Fate to Warming Limit: Benchmarks to a Global Climate Convention*. El Cerrito, CA: International Project for Sustainable Energy Paths.
- Leigh, D. and Olters, J. P. (2006) *Natural resource depletion, habit formation, and sustainable fiscal policy: lessons from Gabon*. International Monetary Fund.
- Lewis, M. (2014) *Stranded assets, fossilised revenues*. Kepler Cheuvreux. http://www.keplercheuvreux.com/pdf/research/EG_EG_253208.pdf
- Linnerooth-Bayer, J. and Hochrainer-Stigler, S. (2014) Financial instruments for disaster risk management and climate change adaptation. *Climatic Change*, 1-16.
- Loayza, N., Olaberria E., Rigolini, J. and Christiaensen, L. (2012) Natural Disasters and Growth: Going Beyond the Averages. *World Development*, 40 (7): 1317-36.
- Mantell, N., Seneca, J., Lahr, M. and Irving, W. (2013) The Economic and Fiscal Impacts of Hurricane Sandy in New Jersey: A Macroeconomic Analysis. *Rutgers regional report Issue Paper 34*, January 2013. <http://policy.rutgers.edu/reports/rrr/RRR34jan13.pdf>
- Masson, P. (2014) Macroprudential policies, commodity prices and capital inflows. In Mohanty, M.S. (ed.), *BIS Papers, No 76, The role of central banks in macroeconomic and financial stability*. BIS, 59-75.
- McKibben, B. (2011) "Global Warming's Terrifying New Math." *Rolling Stone*, July 19, 2012. <http://www.rollingstone.com/politics/news/global-warmings-terrifying-new-math-20120719>
- Melecky, M. and Raddatz, C. (2014) Fiscal Responses after Catastrophes and the Enabling Role of Financial Development. *The World Bank Economic Review*, 1ht041.
- Michaels, R. (1994) Unused and Useless: The Strange Economics of Stranded Investment. *The Electricity Journal*, 34(1): 62-77.
- Munich RE (2014) *2013 Natural Catastrophe Year in Review*. Munich RE. https://www.munichre.com/touch/site/touchnaturalhazards/get/documents_E2138584162/mr/assetpool.shared/Documents/5_Touch/Natural%20Hazards/NatCatNews/2013-natural-catastrophe-year-in-review-en.pdf
- Nachmany, M., Fankhauser, S., Townshend, T., Collins, M. Landesman, T., Matthews, A., Pavese, C., Rietig, K., Schleifer, P. and Setzer, J. (2014) *The GLOBE Climate Legislation Study: A Review of Climate Change Legislation in 66 Countries. Fourth Edition*. London: GLOBE International and Grantham Research Institute, London School of Economics.

Ouattara, B. and Strobl, E. (2013) The Fiscal Implications of Hurricane Strikes in the Caribbean. *Ecological Economics*, 85: 105-115.

Reinert, H. and Reinert, E. (2006) Creative Destruction in Economics: Nietzsche, Sombart, Schumpeter. In Jürgeng Backhaus and Wolfgang Drechsler (eds.), *Friedrich Nietzsche (1844–1900)*. The European Heritage in Economics and the Social Sciences, 3: 55-85.

Riseborough, J. and Biesheuvel, T. (2013) “Coal Seen as New Tobacco Sparking Investor Backlash: Commodities.” Bloomberg News, November 20, 2013. <http://www.bloomberg.com/news/2013-11-20/coal-seen-as-new-tobacco-sparking-investor-backlash-commodities.html>

SSE (2014) *Sustainable Stock Exchange Initiative*. SSE. <http://www.sseinitiative.org/>

Standard & Poor’s (2013) *What a Carbon-Constrained Future Could Mean for Oil Companies Creditworthiness*. Standard & Poor’s.

Unruh, G.C. (2000) Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28(12): 817-30.

Van der Ploeg, F. and Venables, A.J. (2011) Harnessing Windfall Revenues: Optimal Policies for Resource Rich Developing Economies. *The Economic Journal*, 121(551), 1-30.

WEC (2013) *World Energy Perspective: Cost of Energy Technologies*. WEC. http://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/09/WEC_J1143_CostofTECHNOLOGIES_021013_WEB_Final.pdf

Weyzig, F., Kueppper, B., Gelder, J.W. van and Tilburg, R. van (2014) *The Price of Doing Too Little Too Late: The Impact of the Carbon Bubble on the EU Financial System*. Brussels: Green European Foundation.

Wills, S. (2013) *Optimal Monetary Responses to Oil Discoveries*. *OxCarre Research Paper 121*.

Yuvejwattana, S. (2011) “Thailand Cuts Interest Rates as Floods Force First Policy Easing since 2009.” Bloomberg News, November 30, 2011. <http://www.bloomberg.com/news/2011-11-30/thailand-lowers-benchmark-rate-as-flooding-forces-first-easing-since-2009.html>

STRANDED ASSETS

PROGRAMME

Smith School of Enterprise and the Environment
University of Oxford
South Parks Road
Oxford, OX1 3QY
United Kingdom

E enquiries@smithschool.ox.ac.uk

T +44 (0)1865 614963

F +44 (0)1865 275885

www.smithschool.ox.ac.uk/research/stranded-assets/



SMITH SCHOOL OF ENTERPRISE
AND THE ENVIRONMENT

