



GLOBAL CHINA INITIATIVE



Christoph Nedopil 是复旦大学泛海国际金融学院经济学副教授(实践轨),同时也是复旦大学绿色金融与发展中心创始主任。在加入复旦大学泛海国际金融学院之前,他曾任中央财经大学绿色金融国际研究院的创始主任,并与世界银行合作超过10年。

研讨会总结

燃煤电厂提前退役的可能性

作者: **CHRISTOPH NEDOPIL, CECILIA SPRINGER, ULRICH VOLZ 和 MENGDI YUE**

执行摘要

目前,在全球范围内有超过2,000 GW煤电产能,约占全球二氧化碳排放量的30% (IEA 2019)。为满足《巴黎协定》要求,避免灾难性气候变化,到2040年应逐步关停所有燃煤电厂 (IEA 2021)。因此,新建燃煤电厂不符合气候目标,同时现有燃煤电厂也面临加速提前退役的前景。

然而,在21世纪,全球仍然面临一个基本矛盾,即如何协调快速工业化国家,特别是南亚和东南亚国家对能源的需要与脱碳需求之间的关系。在这些地区,燃煤电厂往往不断更新,有较长的使用寿命,并且能源需求仍在迅速上升。关于提前退役燃煤电厂的讨论必须要考虑能源转型中的社会公正,满足当地能源和经济需求。

中国在促进南亚和东南亚燃煤电厂发展方面发挥了特殊作用。作为最大的煤炭公共融资国,在目前运营的煤电产能中,中国为其中41GW产能提供了发展融资和外国直接投资 (BU GDPC 2020)。但是,中国也正在将其海外能源投资战略更多转向可再生能源,并可以将自己定位成可持续发展融资的提供者。

2022年3月,为探讨燃煤电厂提前退役的潜力和策略,复旦大学泛海国际金融学院 (FISF) 绿色金融与发展中心 (Green Finance & Development Center, GFDC)、伦敦大学亚非学院可持续金融中心 (Centre for Sustainable Finance at SOAS, University of London) 和波士顿大学全球发展政策研究中心 (Boston University Global Development Policy Center) 联合举办了本场研讨会。研讨会评估了燃煤电厂提前退役的潜力,并重点讨论了中国在海外对促成这一转型发

This policy brief is jointly published by the Green Finance and Development Center at FISF Fudan University, the Center for Sustainable Finance at SOAS, University of London and the Boston University Global Development Policy Center.





Cecilia Springer 是波士顿大学全球发展政策研究中心中国与全球发展倡议助理主任。主要研究中国海外投资的环境影响、中国国内的政策制定过程、工业脱碳等跨学科领域。她曾在哈佛肯尼迪学院担任博士后研究员。她获得了布朗大学环境科学专业的本科学位，并在加州大学伯克利分校能源与资源专业获得了硕士和博士学位。



Ulrich Volz 是伦敦大学亚非学院可持续金融中心主任、经济学教授。他还担任德国发展研究所的高级研究员，伦敦政治经济学院的客座教授和莱比锡大学的经济学名誉教授。此外，他还担任国际可持续金融研究联盟主任、“格拉斯哥净零金融联盟”顾问等职务。

挥的作用。在研讨会上，几位专家重点介绍了目前燃煤电厂提前退役的做法及面临的挑战。研讨会还围绕如何在实践中，特别是中国海外投资的实践中应用这种机制开展了小组讨论。

在闭门研讨会期间，来自超过 15 个国家的金融部门、开发性金融机构、学术界和智库的专家分享了燃煤电厂加速退役的实践经验、战略和挑战。研讨会是在查塔姆宫守则下召开的。本研讨会得到了英国加速气候转型合作伙伴计划（UK PACT）的支持。

研讨会讨论了以下问题：

- 继2021年9月中国国家主席习近平宣布将不再在海外新建燃煤电厂后，中国如何支持绿色转型，以及如何评估中国在提前退役其在海外投资的已运营的燃煤电厂方面的潜力？
- 在退煤的实践操作和机制方面，有哪些范例？
- 在加速煤炭退役方面，还需要开展哪些额外的合作？
- 如何将这些用于提前退煤的创新性机制转化为加快可再生能源建设的动力？
- 如何激励私营部门参与煤炭提前退役？

关键点：

- 虽然煤炭退役对于实现气候目标是必要的，但在新兴市场中，煤炭类能源相对年轻、竞争力强，煤炭仍是广受欢迎的能源来源，煤炭退役面临着巨大挑战。
- 在逐步关停和煤炭退役方面，有很多有前景的多边项目，包括亚洲开发银行的能源转型机制（Energy Transition Mechanism）、气候投资基金的加速煤炭转型投资计划（Accelerating Coal Transition Investment Program）、公正的能源转型伙伴关系（Just Energy Transition Partnership）和煤炭资产转型加速器（Coal Asset Transition Accelerator）。
- 作为海外燃煤电厂的关键推动者，中国必须考虑煤炭退役的前景，因为“一带一路”倡议沿线国家日益增强的气候雄心，将造成项目搁浅的风险。
- 未来的研究和政策制定需要考虑依赖煤炭社区的公正转型。未来要重点研究构建煤炭退役具体、适当的金融机制，并在拥有燃煤电厂的发展中国家创造有利的政策环境。

以下是对研讨会主旨演讲和小组讨论的简要概述。

开幕致辞

开幕致辞重点介绍了中英双边合作的成功案例，以及英国在促进国内和国际煤炭转型方面的经验。英国曾是一个重要的煤炭生产国和消费国，但经过多年努力，已经重新调整了其能源结构，在几十年内逐步淘汰煤炭。英国政府的政策在实现上述目标中发挥了核心作用，推动在长期战略上向可再生能源转变。英国政府还制定了雄心勃勃的可再生能源支持计划，并大力补贴可再生能源产能。因此，自 1990 年以来，在英国经济增长了三分之二的同时，碳排放量减少了 40%。英国的经验表明，能源转型不需要以牺牲经济增长为代价，并且有机会使经济更具复原力。

英国也在支持国际上逐步淘汰煤炭的工作。最大的突破之一就是2021年在格拉斯哥举行的联合国气候变化大会（即 COP26）上，通过了逐步削减煤炭使用的国际承诺。77个国家通过了《格拉斯哥气候公约》，同意逐步取消低效的化石燃料补贴，并逐步减少未做减排的煤



电。除该协议外，能源转型委员会（ETC）是格拉斯哥峰会上发起的一项重要倡议，旨在支持发展中经济体之间的对话，并作为加强电力部门技术、金融和政治合作的平台。还有其他几项支持绿色转型和煤炭退役的创新项目，特别是亚洲开发银行（ADB）的“能源转型机制”（ETM），气候投资基金（CIF）的“加速煤炭转型投资计划”（ACT）计划，支持南非能源转型的开创性多边金融承诺，即“公正能源转型伙伴关系”（JETP）。另一方面，我们还需要建立精确的机制和标准，以评估公共实体干预气候融资的附加价值。

主旨演讲

煤炭提前退役的全球最佳实践及在中国“一带一路”倡议中的应用

第一场演讲讨论了煤炭提前退役的全球最佳实践及在中国“一带一路”倡议中的应用。演讲者介绍了加速煤炭退役的融资和政策选择，并就推动中国关停海外煤炭资产提出建议。演讲者着重介绍了全球在煤炭能源退役方面的不同做法，分析了如何将这些做法应用于中国海外燃煤电厂。

在燃煤电厂退役方面，世界各国的进展和经验有很大区别。演讲者着重介绍了多边倡议和国内倡议。其中，多边倡议在支持煤炭提前退役的金融机制方面发挥着至关重要的作用。一个典型的例子是亚行的 ETM，它设立两个独立的基金，一个用于买断燃煤电工厂，另一个用于支持可再生能源的基础设施。

第二，气候投资基金的加速煤炭转型（ACT）计划提出了详细的、涉及各层次的实施框架，提出了国家层面政策建议，以及社区关停燃煤电厂的路线图。

第三，欧盟的公正过渡机制是一个提升气候变化社会和经济影响力的综合性框架。因此，要重视进一步制定公平过渡金融框架，鼓励长期政策性买入，加强与当地运营商和社区的合作，推动建立精确的制度规划。

然而，将这些经验应用到中国面临着挑战。中国是海外煤炭项目最大的公共融资国，为近期超过一半的海外煤炭产能提供了发展融资（Ma and Gallagher 2021）。值得注意的是，中国大部分海外煤炭产能（主要位于亚洲国家）相当年轻，平均使用时间不到 10 年。尽管如此，令人鼓舞的是，中国承诺对海外燃煤电厂的投资在 2015 年至 2016 年达到顶峰，然后在 2021 年降至零（Nedopol 2022）。

为了评估中国投资燃煤电厂加速退役的可能，演讲者强调了几个步骤，例如需要了解现有燃煤电厂的盈利能力和净现值（NPV），以及在政治、社会和经济层面加强与有关国家的沟通。最后，演讲者强调，要与这些国家合作制定适当的金融机制和替代能源方案，确保满足这些国家的能源需求。

煤炭资本化：评估“一带一路”燃煤电厂提前退役的方案

第二位演讲者详细介绍了提前退役中国投资的燃煤电厂的金融机制。演讲者强调，中国为在海外运营的超过 40GW 燃煤电厂产能提供了资金，这些燃煤电厂集中在南亚和东南亚，提供资金的主要是中国国家开发银行（CDB）和中国进出口银行（CHEXIM）。中国支持新增煤炭项目的资金规模已经逐年下降，尤其是 2021 年 9 月中国国家主席习近平宣布中国不会在海外新建燃煤电厂之后（Springer and Ma 2021）。然而，大多数现有燃煤电厂仍有超过 20 年的预期使用时间，并且往往在财务上更具竞争力，因此难以快速关停。

为使燃煤电厂退役方案更具可行性，演讲者分享了几种提前退役燃煤电厂的金融机制，例如以较低的利率进行债务再融资，将再融资现金流用以支持将煤电产能转化为新的清洁发电产能，以及鼓励不同实体进行收购。



Mengdi Yue 是绿色金融与发展中心非常驻研究员。她曾在北京国际绿色金融研究所（IIGF）绿色“一带一路”中心担任研究员。她获得了约翰霍普金斯大学高级国际关系学院（SAIS）国际关系硕士学位，并曾与美国企业研究所（AEI）、中国欧盟商会和生态与环境部中国-东盟环境合作部有过合作。



我们面临的挑战在于难以找到详尽的项目级数据，来构建适当金融模型。尽管如此，为了评估燃煤电厂提前退役的可能性，未来将使用现金流分析对典型燃煤电厂进行建模，比较不同退役机制的财务结果。

提前退役巴基斯坦煤炭：挑战与机遇

第三场演讲介绍了巴基斯坦煤炭行业情况，以及加速煤炭退役面临的挑战。中国的支持巴基斯坦能源行业发展方面发挥着重要作用，特别是在过去几年，中国支持了巴基斯坦大部分燃煤电厂的建设。2015年，巴基斯坦仅有0.15 GW燃煤电厂产能；在中国的支持下，到2022年，巴基斯坦燃煤电厂产能达到4.62GW，累计投资约67亿美元。

虽然巴基斯坦签署了亚行的ETM，评估加速退役燃煤电厂的可能，但实际上燃煤电厂的退役面临诸多挑战。

首先，巴基斯坦燃煤电厂整体相对年轻——投产时间不到5年。这使得关停这些电厂更有难度：大多数燃煤电厂尚未还清债务，估计各巴基斯坦燃煤电厂的债务规模都在6.65亿美元至12亿美元之间。对于产权所有者来说，燃煤电厂的利润非常丰厚。根据合同协议，保证的股本回报率(ROE)可能在27%到35%之间。

第二，巴基斯坦的燃煤电厂通过主权担保获得融资，以确保贷方能够按时收到还款。巴基斯坦中央电力采购局(CPPA-G)目前欠燃煤电厂14亿美元。

第三，根据中巴经济走廊(CPEC)项目，购电协议(PPA)是政府间项目的一部分，难以重新谈判。这可能意味着这些工厂并非旨在以最低成本进行竞争。

巴基斯坦的煤炭发展形势充满挑战和矛盾：巴基斯坦政府承诺停止煤炭融资，然而，在中国的支持下，巴基斯坦政府仍在推动在瓜达尔投产一个新的燃煤电厂项目(Nicholas and Isaad 2022)。

总体而言，关停当地煤矿和新的燃煤发电项目可能要花费180亿美元。如果加上替代的可再生能源基础设施，还需要投入200-300亿美元。由于巴基斯坦没有碳交易市场或其他激励可再生能源投资的机制，可能难以确保可再生能源投资者能够获取足够的投资回报。

小组讨论

演讲结束后，参会人员向代表开发性金融机构、学术界、智库和私营部门的专家小组提出了一系列问题。汇总如下：

在燃煤电厂尽早退役和相关机制方面，有哪些范例？

比如ETM，它最初由世界经济论坛创建，随后由亚行实施。亚行开展了几个试点项目，主要在印度尼西亚、菲律宾和越南。亚行制定ETM目标是将该机制应用于亚洲、非洲和拉丁美洲的其他国家。亚行的官方网站上已经发布了关于ETM适用性的早期研究，更多可行性研究结果将很快发布(ADB 2022)。亚行的目标是使ETM能够考虑各国的监管设置、政治经济和社会层面要素，从而适用于所有国家。

虽然亚行和世界银行正在联合支持印度尼西亚等国家做好燃煤电厂提前退役的投资计划，但因为缺乏足够的优惠资源，应特别注重促进该领域的私人投资。为了加快ETM的应用，可以通过碳定价进一步改善商业模式，同时通过政策框架和监管框架促进对清洁能源和电存储的投资。



在加速煤炭退役方面，还需要开展哪些额外的合作？中国可以在其中发挥什么作用？

中国需要与“一带一路”倡议沿线国家分享退役燃煤电厂的最佳实践，并与国际社会积极沟通合作。中国应更多参与由欧洲气候基金会资助的煤炭资产转型加速器（CATA）论坛。该倡议作为政府、公用事业和民间社会之间的知识中心，分享关于如何通过金融方式推动煤炭退役的实践。在 COP26 期间成立的 ETC 也是与多边开发银行（MDB）合作的一种方式。中国应将其技术专长转向研究燃煤电厂退役工作。

中国是世界上最大的风能和太阳能技术生产国，从2020年总发电量来看，中国可再生能源发电量激增（BP 2021）。中国甚至已经停止为限电地区的清洁能源项目提供补贴。尽管中国在可再生能源发展方面有宏伟的计划，但要在短时间内关停国内燃煤电厂仍然具有挑战性。中国燃煤电厂也相对年轻，因此在逐步关停燃煤电厂方面，中国面临与巴基斯坦和印度尼西亚类似的问题。如果中国过快关停燃煤电厂，可能会影响能源供应并造成财务损失。逐步关停燃煤电厂必须与可提高再生能源竞争力同步进行。关停燃煤电厂可以通过灵活的方式推进，包括减少燃煤电厂的运行时间，并向燃煤电厂支付提供基本负荷服务的费用。

如何通过促成提前退煤的创新性金融机制加快对更多的可再生能源建设？

通过融资机制支持煤炭向可再生能源转型，一种潜在的方式是债务互换，它是指债权国或债券机构同意减轻借款国的债务负担，以换取借款国对减缓气候变化等方面努力的承诺。巴基斯坦的煤炭开发由中国和多边开发银行提供贷款支持。然而，目前巴基斯坦正面临债务困境，并且正在通过国际货币基金组织（IMF）和其他机构就补充援助和复苏计划进行谈判，以缓解债务问题。为了实现《巴黎协定》下的国家自主贡献（NDC）目标，巴基斯坦政府需要扩大其清洁能源计划。因此，一个潜在的解决方案是国际合作。例如，与中国进行债务互换以换取减缓气候变化相关安排。

如何激励私营部门参与提前退煤工作？

具有次级投资级别的国家需要采用新的方式进入金融市场：它们需要动员国际投资者并通过利用发展金融机构的优惠资金（例如通过混合融资）来利用私人资本。

此外，跨国保险公司可以通过为外汇敞口提供风险缓解，支持在获取国际资本方面较为困难的市场。

然而，在混合融资和项目去风险方面缺少优秀的例子。此外，动员私人投资支持能源转型和燃煤电厂的提前退役，依赖于地方政府是否能对能源转型制定明确、雄心勃勃和结构化的政策承诺。理想情况下，政府需要为煤炭向可再生能源过渡制定可信的国家路线图。政府机构应提高其政策框架的标准，以吸引私人资本。包括养老基金在内的金融机构需要对其资产进行脱碳。我们看到，已经出现了支持这种转变的举措，例如格拉斯哥净零金融联盟（GFANZ）。新兴市场政府必须提供可靠的绿色转型途径，使此类金融机构能够投入资源，支持关停燃煤电厂。

结论

为实现基于科学的气候目标，提前退役燃煤电厂是必要的，但这一个复杂且具有挑战性的任务，尤其是在新兴市场。提前退煤面临的阻碍包括：发展中国家燃煤电厂相对年轻且具有竞争力，尤其是南亚和东南亚的中资电厂；电力生产商和承购商之间需要重新谈判合同；许多国家缺乏对替代能源有利的监管政策。尽管存在这些挑战，仍有一些专门解决燃煤电厂退役的创新项目。本次研讨会探讨了其中几个，包括亚行的“能源转型机制”、气候投资基金的“加速煤炭转型投资计划”、“公正能源转型伙伴关系”和“煤炭资产过渡加速器”。



研讨会提出了将此类机制应用于中国资助的海外燃煤电厂的可能性。但中国尚未对在海外退煤的前景表态。很多国家都承诺实现雄心勃勃的碳中和目标，这就意味着未来煤炭项目面临搁浅的风险。随着各国推进其气候目标，中国的金融机构可能面临相关项目产能不能充分利用甚至违约的风险。因此，中国应评估如何支持加速煤炭退役的投资。

研讨会参与者强调，需要全面考虑退煤的社会和经济影响，以确保当地社区的公正过渡。基于演讲和讨论，研讨会认为，未来的重点是对燃煤电厂退役特定财务机制的研究，特别是针对相关政治、社会和经济障碍的研究。同时，为提供有利的政策环境，要在严重依赖煤炭的新兴市场制定更有效的脱碳激励措施。



GLOBAL CHINA INITIATIVE

The Global China Initiative (GCI) is a research initiative at Boston University Global Development Policy Center. The GDP Center is a University wide center in partnership with the Frederick S. Pardee School for Global Studies. The Center's mission is to advance policy-oriented research for financial stability, human wellbeing, and environmental sustainability.

www.bu.edu/gdp

The views expressed in this Policy Brief are strictly those of the author(s) and do not represent the position of Boston University, or the Global Development Policy Center.

参考文献

亚洲开发银行。2022年，《能源转型机制》<https://www.adb.org/what-we-do/energy-transition-mechanism-etm>

波士顿大学全球发展政策研究中心。2020年，“中国全球电力数据库”<https://www.bu.edu/cgp>

英国石油公司。2021，《世界能源统计回顾：2020年中国能源市场》<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-china-insights.pdf>

国际能源署。2019年，《全球能源和二氧化碳现状报告：排放量》<https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019/emissions>

国际能源署。2021，《到2050年实现净零增长：全球能源部门的路线图》<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

Ma, Xinyue和Kevin Gallagher。2021，“谁为海外煤厂提供资金？需要透明度和问责制。”GCI政策简报（波士顿大学：全球发展政策研究中心）。<https://www.bu.edu/gdp/2021/07/07/who-funds-overseas-coal-plants-the-need-for-transparency-and-accountability/>

Nedopil, Christoph。2022年，《中国“一带一路”倡议（BRI）2021投资报告》（FISF绿色金融与发展中心）。<https://greenfdc.org/brief-china-belt-and-road-initiative-bri-investment-report-2021/>

Nedopil, Christoph, Mengdi Yue和Ulrich Volz。《加速绿色能源转型：提前退役煤炭的全球融资实践》（FISF绿色金融与发展中心）。<https://www.soas.ac.uk/centre-for-sustainable-finance/research/ercfpp/file158053.pdf>

Nicholas, Simon, Haneesaad。2022年，“瓜达尔需要更好的电力供应，但燃煤发电似乎越来越不可行。”能源经济和金融分析研究所。<https://ieefa.org/articles/ieefa-pakistan-gwadar-needs-better-electricity-supply-coal-fired-power-looking>

Springer, Cecilia 和 Xinyue Ma。GCI政策简报（波士顿大学全球发展政策研究中心）。https://www.bu.edu/gdp/files/2021/11/GCI_PB_010_FIN.pdf