

绿色金融工作组

推动全球向低碳经济加速转型的建议



绿色金融工作组成员

目录

高盛集团 — 联席主席	执行概要	1
国际金融论坛 — 联席主席	绿色金融工作组建议	2
中国银行	建议1	3
巴斯夫	建议2	8
宁德时代新能源科技股份有限公司 (CATL)	建议3	13
中国节能环保集团 (CECEP)	建议4	16
陶氏化学	建议5	18
通用汽车	建议6	22
霍尼韦尔	参考文献	24
保尔森基金会 — 合作伙伴	绿色金融工作组白皮书	28
上海联合产权交易所 (上海联交所)	参与机构简介	
万科企业股份有限公司		
亚洲开发银行 (ADB) — 观察员		

执行概要

到2050年实现净零排放所需的近一半减排依赖于清洁发电能力，ⁱ但在世界许多地方,无法大规模获得廉价、可靠的清洁能源。交通、建筑和工业领域的减排，除了需要清洁能源供应外，还需要构建一个创新性低碳技术的复杂生态系统。推动更普惠低碳转型所需的投资和创新，则须将精心设计的公共政策解决方案、私营部门参与以及资本市场解决方案相结合。

在此背景下，2021年12月，高盛和国际金融论坛 (IFF) 组织来自美国、欧洲和中国的全球性金融机构和行业领军企业，成立了绿色金融工作组（简称工作组）。在过去的一年中，工作组研究了以下五大关键支柱问题，并围绕这些问题召开了一系列会议进行讨论分析，提出了如何加速全球气候转型的建议。

1. 降低减碳成本曲线的主要组成部分
2. 加速气候转型的资本融通
3. 确定进一步激励绿色金融和普惠转型的政策和监管原则
4. 助力碳交易、碳衍生品和碳期货市场发展
5. 制定衡量气候转型重要进展的相关指标

工作组的首份白皮书主要从成员公司可复制、可规模化的创新和首创实例中汲取经验，围绕以上五大支柱，针对公共政策制定者和私营部门提出了六项切实可行的建议。

工作组认为，私营部门对能源转型产生的最大影响是将资本、创意和创新应用于成效最大的领域。正如本文所强调的，私营部门已开始抓住这一机会，并投资于创造性的解决方案，以降低减排成本，开发创新技术，创造数百万个就业机会，推动经济大规模增长。所有这些都具有重大经济价值，对推动可持续增长非常重要。然而，在资金成本持续上升的环境中，跨地区支持性公共政策框架将在引导私人资本流向绿色基础设施和新技术方面发挥必不可少的作用。因此，其他利益相关方，比如决策者需要更多地激励或直接支持绿色和转型资本支出。

公私合作对于推动减排进程至关重要，尤其需要聚焦于高排放行业的减排。金融机构、投资者和政策制定者可主动与这些高排放行业合作，开发或加速转型计划，并识别和支持实现净零排放所需的低碳技术。

虽然工作组的研究范围涉及全球，但鉴于中国在实现可持续发展目标中扮演的重要角色，工作组在本文中对中国给予了特别关注。目前，中国约占全球二氧化碳排放量的30%，为减排提供了巨大机会。ⁱⁱ据估计，在未来30年全球减排所需的100~150万亿美元投资中ⁱⁱⁱ，亚洲部分超过66万亿美元^{iv}。中国宏大的减排计划将对全球减排产生重大影响，推动全球目标取得重大进展，从供应链角度看将具有更广泛的意义。^v

本白皮书重点围绕如何将绿色金融和资本市场作为重要工具，以及减缓气候变化、向低碳经济转型的六项建议展开。本文中的背景信息基于公开研究材料，文中的每一案例都是由工作组成员公司所提供。撰写本白皮书的最终目的是汇总我们成员公司对诸多问题的看法和观点，以促进私营和公共部门就全球主要地区的气候行动开展进一步对话。

绿色金融工作组建议

1 在创新上继续加大投入，以降低成本曲线，从而推动减排方面的进展。可以通过开展私营部门合作和长期承购协议，以及利用规模经济降低新技术和系统（如可再生能源、氢、碳捕获和储存、回收工艺和循环）成本来实现。

2 实现净零目标，要大幅提高绿色和转型融资项目资本支出承诺。可支持非传统、创新形式的资本解决方案，如混合融资、慈善资本、绿色债券、红树林修复债券、蓝色债券和转型债券，以帮助增加资本支出，解决转型项目中的融资缺口，并支持生物多样性目标，促进碳减排，加速推进绿色金融项目。

3 通过财政手段（如税收、补贴和公共采购）、行业政策（如市场准入）和金融政策（如货币和监管）等政策组合，进一步激励金融机构，鼓励其实践绿色金融。

4 探索金融机制，在促进以廉价、可靠能源为优先考虑的公正转型的同时，降低对火力发电厂和其他高碳排放资产的依赖，包括以负责任的方式淘汰高排放资产，并开发创造性的转型金融工具。

5 可通过碳排放交易体系加强全球碳定价系统，就中国而言，还可以通过修改相关法规，鼓励各方广泛参与碳排放权交易体系。例如，为新行业设定减排基准，扩大可参与行业的数量，推动碳衍生品交易以激励更多机构参与，强化透明和披露机制以提高交易系统的可信度。

6 鼓励企业利用前后一致的、可对比的、有助于决策的指标体系，评估实体经济取得的减排进展。该指标体系可包括衡量能源转型影响的绿色资本支出、绿色收入、碳排放强度和避免排放等指标。

建议1

在创新上继续加大投入，以降低成本曲线，从而推动减排方面的进展。可以通过开展私营部门合作和长期承购协议，以及利用规模经济降低新技术和系统（如可再生能源、氢、碳捕获和储存、回收工艺和循环）成本来实现。

如下文的案例所示，私营和公共部门可采用许多有效工具降低减碳成本曲线，开发创新技术，提高项目的可行性，并降低尚在开发中的首创工厂或技术的相关风险，并通过融资项目、与初创公司合作以及长期承购协议来实现。此外，技术创新将在推动公正、有序的全球转型过程中发挥关键作用，因为技术创新有助于加快开发目前还无法大规模使用的技术解决方案。

跨公司激励与私营部门间的合作

降低创新资金成本至关重要。**中国银行 (BOC)** 近年来一直专注于为创新减排技术提供融资，以降低绿色转型成本。最近，中国银行牵头支持了世界上最大的光伏制绿氢项目。该项目采用具有前瞻性的先进技术，也是中国首个万吨级光伏制绿氢项目。^{vi}如果获得成功，该项目有望在中国市场复制，将降低减排技术成本，同时鼓励更多的金融机构提供绿色融资。

跨公司协作与私营部门间的合作使各方将专长结合起来，能够加快新解决方案的开发，减少现有运营业务的碳排放，并开发具有突破性的新技术。

例如，2020 年**陶氏**与壳牌达成了一项联合开发协议，加速开发乙烯蒸汽裂解炉的电气化技术，这些电气化裂解炉可生产作为日用品原料的基础化学品。荷兰政府通过任务驱动研究、开发和创新 (Mission-driven Research, Development and Innovation) 补贴计划，为该联合项目提供了 350 万欧元 (420 万美元) 的支持。^{vii}上述公司还与荷兰应用科学研究组织 (TNO) 以及可持续性工艺技术研究所 (ISPT) 联手，进一步加快技术开发。现在使用的蒸汽裂解炉是依靠化石燃料燃烧达到裂解炉所需的高温，所以二氧化碳排放强度非常大。使用低碳电力加热蒸汽裂解炉有望成为化学品行业减排途径之一，其所面临的挑战是开发一种技术和经济上可行的解决方案，通过电气化来达到这些高温。合作的第一年，该项目在寻求电裂解炉突破性技术的同时，也促进了目前蒸汽裂解炉电气化解决方案的发展。这种双管齐下的方式可帮助陶氏实现 2030 年排放目标，及其 2050 年前实现净零排放目标（与《巴黎协议》一致）所需的大幅减排。^{viii}

此外，应鼓励规模较大的成熟公司与初创公司合作，帮助它们加快技术规模化步伐，提供更好的客户获取渠道，并推进研发，以帮助降低成本曲线，推动全球范围的可持续发展。

2021 年，**霍尼韦尔**与联合航空公司合作，**投资阿尔德燃料公司的新清洁技术公司**，以促进首创技术的研发，帮助现有炼油厂向可持续航空燃料 (SAF) 的大规模生产转型。SAF 是传统石油飞机燃料的低 GHG 替代品，有助航空业减少碳足迹。SAF 是在商业化规模基础上，以废弃食用油和动物脂肪为原料，以商业化规模与航空化石燃料混合制作而成。霍尼韦尔率先开发 SAF 生产技术，并于 2011 年在中国应用，目前将利用其开发工艺与阿尔德燃料公司合作，将其技术商业化。^{ix}

2022 年 9 月，霍尼韦尔宣布与浙江嘉澳环保科技股份有限公司合作，后者将利用霍尼韦尔的生态净化技术在中国江苏省建设一家 SAF 生产工厂。新工厂将扩大 SAF 在中国的产能，通过应用较完善的技术促进航空领域 GHG 减排，支持中国 2060 年碳中和目标。凭借霍尼韦尔先进的商业化技术和嘉澳环保在废油处理方面的经验，双方将把该项目建成中国 SAF 生产的新标杆。

建议1

鉴于其资本市场经验和广泛客户覆盖，银行机构具备独特的能力与企业合作，以筹集大量资本推动低碳解决方案的开发和整合。这种合作的一个例子是推进私营公司的长期承购协议，以降低其未来风险，使这些公司能够对新的低碳业务进行长期投资。

例如，随着电动汽车和可再生能源需求迅速增加，其大规模应用的最大障碍之一是以可持续的方式扩大电池制造规模。为此，2019 年，凭借与大众汽车合作完成电池大规模采购的经验，**高盛**牵头对瑞典锂离子电池制造商诺斯沃特 (Northvolt) 进行了 10 亿美元的股权投资。^x2021 年，高盛再次与大众汽车等投资者合作，对 Northvolt 公司进行了 27.5 亿美元的股权投资（欧洲历史上最大的非公开市场募资交易），助推该公司全球扩张，提升了该公司瑞典北部工厂的产能^{xi}。从 2019 年到 2021 年，Northvolt 签订了 270 亿美元的电池合同，加上该公司获得的股权投资，使其电动汽车电池的生产得以规模化，并降低了成本。^{xii}

可再生能源、氢和碳捕获与储存

专注于加速可再生能源、氢和碳捕获与储存 (CCS) 的技术创新是有效的工具，私营和公共部门可利用这些工具降低成本曲线，减少温室效应气体 (GHG) 的排放。

这对于中国可能尤为重要，因为中国的工业和发电行业受到高度重视。在政策支持下，技术和金融创新正在拉平减排成本曲线，净零排放的成本也日趋下降。作为世界上最大的二氧化碳排放国，中国承诺 2030 年前实现碳达峰、2060 年实现碳中和目标，**相当于承诺目前净零国总排放量**（约占全球总排放量的 48%）的三分之二。^{xiii}在全球气候变化和降低排放背景下，中国**碳排放的规模**及其持续的经济扩张，使 2060 年碳中和目标成为全球减排努力的一个重要里程碑。

中国碳排放的规模和行业构成特点突出。中国 80% 以上的排放量来自两个主要行业：发电行业、工业及工业过程行业。^{xiv}这两个行业占中国碳减排成本的绝大部分。相比之下，在欧盟和美国这两个行业分别仅占碳减排成本的 55% 和 50%。^{xv}这不仅对中国的整体碳减排结构十分重要，在全球范围内也意义重大。2021 年，中国二氧化碳总排放量约为 125 亿吨，其中发电行业和工业及工业过程行业为 100 亿吨，约占全球排放量的 26%。^{xvi}这种差异使中国能源结构的演变成为全球减排最重要的决定因素之一。

要实现减排，需要继续建设大规模互联互通的电网和管道基础设施，以及微型电网和储能设施，以提升中国的建设和规划能力。^{xvii}目前减排成本曲线很陡，可再生能源处于下端，而重型运输和重工业处于上端，因此需要更多的清洁技术创新确保经济上的可行性。^{xviii}如图 1 所示，根据中国目前的技术和成本，要达到 75% 减排，估计每年将花费 7200 亿美元；要达到 90% 以上减排，每年将花费 1.8 万亿美元。此外，中国到 2060 年实现碳中和，可创造 16 万亿美元的清洁技术基础设施投资机会，到 2060 年为全部行业创造的新工作岗位可达 4000 万个。^{xix}

建议1

图1^{xx}

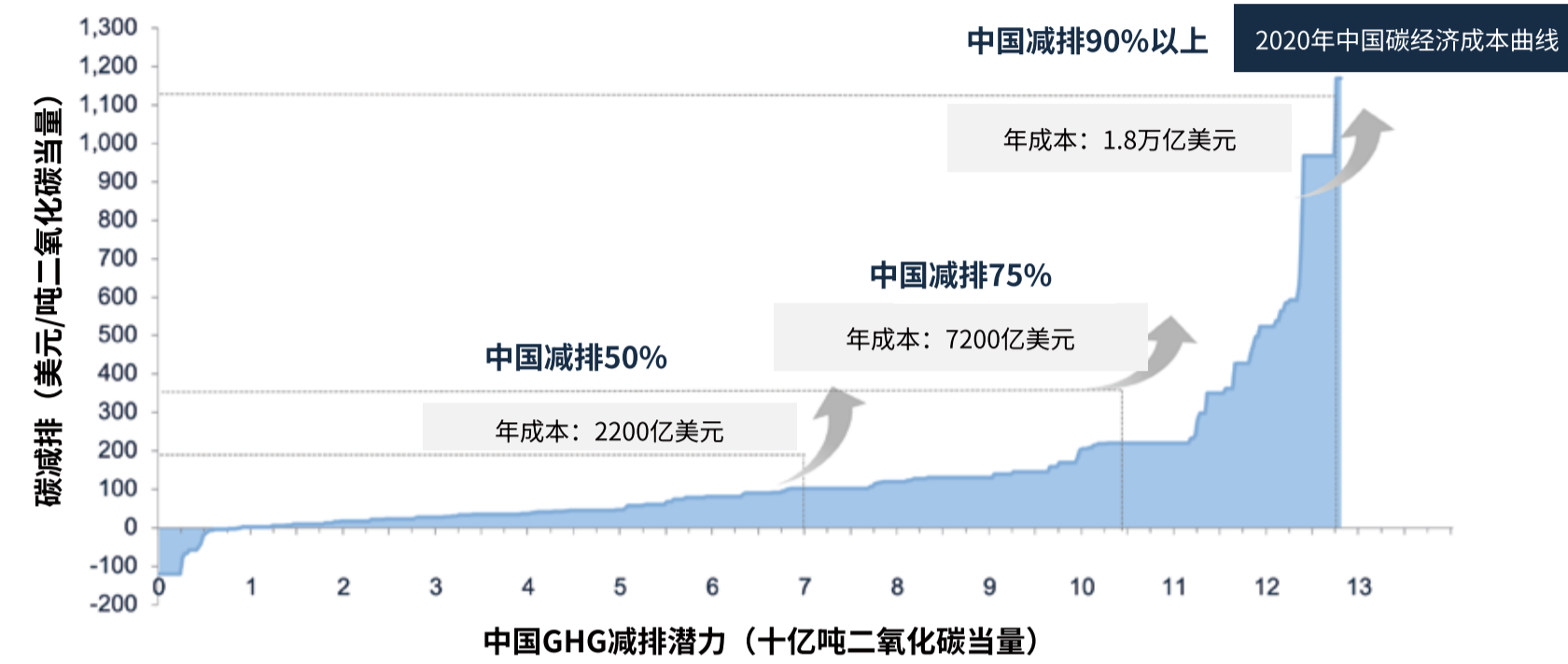
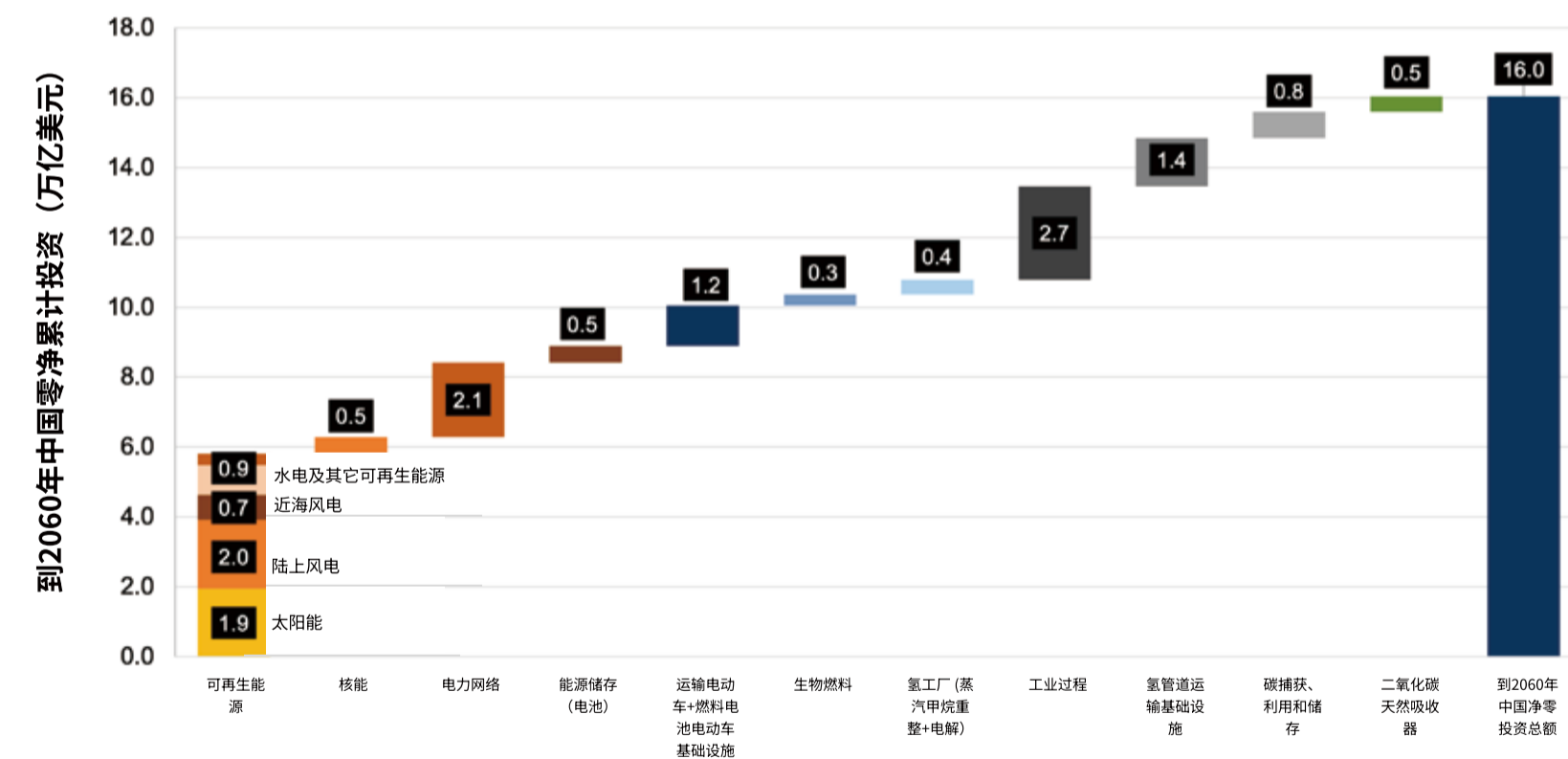


图2^{xiii}

到2060年中国各行业累计净零投资机会（万亿美元）



建议1

鉴于中国的成本曲线由电力和工业主导，三项相互关联的可规模化的技术将为中国实现净零排放的道路带来变革：

- **可再生能源**是最重要、最具经济吸引力的减排技术。到2060年，在中国发电量增加两倍的条件下，可再生能源有望将其二氧化碳排放量降低约50%。^{xxii}这将由风电、太阳能、核电和水电主导，拉动对铜等基础金属的需求增加，并推动中国电力网络的全面改革。同时，储能作为风电、光伏、水电发展的辅助和支撑产业，也值得关注。目前，中国提出储能产业到2030年实现全面商业化发展，储能市场将迎来新的机遇。
- **清洁氢**是一项长期储存能源的变革性技术，能够增加发电中的可再生能源占比，帮助难以减排的一些行业减排，在若干工业过程（炼钢和石化）、长途运输和建筑供暖中发挥关键作用。这项技术有望推动中国约20%的减排，主要是在工业和供暖领域。^{xxiii}
- 在无需完全重建现有工业基础设施的情况下，**CCS技术**可将中国年排放量减少10%~24%，主要来自其工业过程排放。^{xxiv}将现有工业基础设施转为净零排放，其成本仅为新绿色基础设施建设成本的25%，而CCS在其中扮演着重要角色。^{xxv}CCS创新包括一系列技术和流程，它们旨在从大型工业点源捕获大部分二氧化碳排放，然后为其利用提供长期储存解决方案。蓝氢以天然气为原料生产并需要CCS支持，因此CCS对蓝氢的生产也至关重要。CCS也将为目前没有替代净零技术（如水泥）的工业子行业的减排提供协助。

具有成本优势的大公司具备独特的能力通过技术改革和设备更新促进减排。

例如，陶氏在亚太地区最大的制造工厂之一，其能耗最高的环节是蒸馏过程，占工厂能耗的62%和成本的47%。在该工厂，陶氏实施了一项特殊的优化技术，成功减少了15%的蒸汽消耗，每年减少18,000吨二氧化碳排放。此外，该工厂的一个机组成功完成了窑炉燃烧器创新项目，设计了一个本土化的新燃烧器替代现有燃烧器，显著降低了天然气消耗率，最终每年减少了1,500吨二氧化碳排放。

回收、循环和新的智能技术

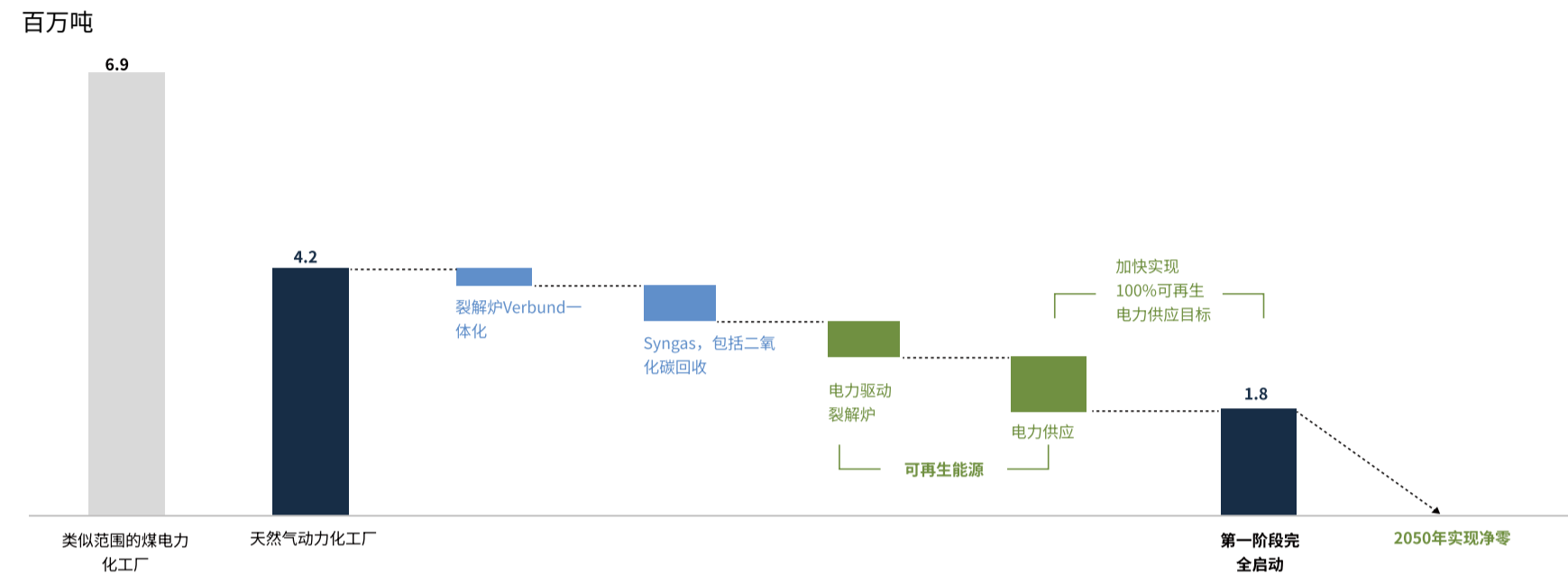
循环和回收开发可规模化的技术可成为公司减少排放、降低减排成本、创造更有效新流程以减少浪费的创新方法。

总部位于德国的跨国化工公司**巴斯夫**利用技术创新提高其综合性Verbund工厂的效率，推动长期盈利和可持续增长。巴斯夫在全球拥有6家Verbund工厂，在这些工厂，某个工艺的副产品可作为其他工艺的原材料使用。巴斯夫节约原材料和能源，最大限度减少排放，降低物流成本，实现协同效应。该系统是巴斯夫能效战略的重要组成部分，一家工厂工艺中产生的废热可用作其他工厂的能源。与巴斯夫的其他工厂相比，Verbund工厂约50%的优势来自资源节约（能源、蒸汽、电力和水），**其余50%的优势来自于**通过物流和材料处理环节的一体化，例如使用管道而不是通过卡车、铁路或船舶运输。^{xxvi}

巴斯夫目前正在中国湛江建设第7家Verbund工厂，这将是该公司历史上最大的投资项目（到2030年将投资100亿欧元）。该工厂旨在成为可持续发展的领跑者，将使用可再生能源，而不是传统的天然气或煤炭，采用电力驱动而非蒸汽驱动涡轮机，并采用其他新技术。与传统工厂相比，该工厂将减少50%以上的二氧化碳排放。由可再生能源提供的电力是化学品行业减排的重要工具，巴斯夫是开发可再生直接电力采购(R-DPP)新概念的先驱。巴斯夫湛江新工厂将于2022年和2023年投产，100%使用可再生能源。巴斯夫还与国家电力投资集团签署了一份为期25年的框架协议，为该工厂后续阶段购买可再生电力，并制定了到2025年实现100%使用可再生电力的目标。

建议1

图3:巴斯夫华南 Verbund 工厂预计二氧化碳排放量^{xxvii}



企业还可以通过采用循环经济框架来降低对化石能源的依赖，该框架可提高成本效率、能源效率，减少 GHG 排放，并降低对环境的影响。

例如，陶氏通过循环经济逻辑、全面价值链合作和创新产品，引领行业预防和修复环境中的塑料废物。美国和欧洲建立的废物生态系统，将使陶氏能够从以前被认为不可回收的材料中生产循环聚合物，同时实现比化石燃料更低的 GHG 足迹。^{xxviii}这些进步能够降低 GHG 排放，减少垃圾，并通过先进的回收原料生产塑料，为客户提供与化石燃料所生产塑料相同的性能。首批全循环聚合物将于 2023 年交付给客户。陶氏聚焦于废物转化，最近宣布了一项新的承诺，即到 2030 年，**每年将提供 300 万吨采用塑料废弃物**（约占其聚乙烯总产能的 25%）的循环、可再生解决方案商业化，超过最初的 100 万吨“减少垃圾”目标。^{xxix}此外，陶氏还计划到 2035 年实现从销售到包装应用的产品 100% 可重复使用或回收。^{xxx}

可规模化创新技术不仅仅包括回收和循环；企业还可以开发自己的智能技术减少碳足迹。

例如，宁德时代新能源科技股份有限公司（CATL）的子公司四川时代新能源科技有限公司是全球最大的电动汽车电池生产基地之一，其电池生产制造环节碳排放的主要来源是天然气燃烧。自成立以来，四川时代开发了一系列创新技术以实现节能减排目标，自主研发的智能能源管理系统和蒸汽冷凝回收系统，可大幅降低能源消耗。数字化生产管理系统帮助提高生产效率并降低单位产品能耗。另外，公司还开发了智慧物流系统，帮助产区内运输实现无人化和电动化。通过这些创新，四川时代于 2021 年实现了碳中和，该工厂也成为世界上第一家零碳电池工厂。四川时代为世界级电动汽车电池生产基地实现碳中和提供了新的技术解决方案，并成为锂离子电池行业实现碳中和的典范。

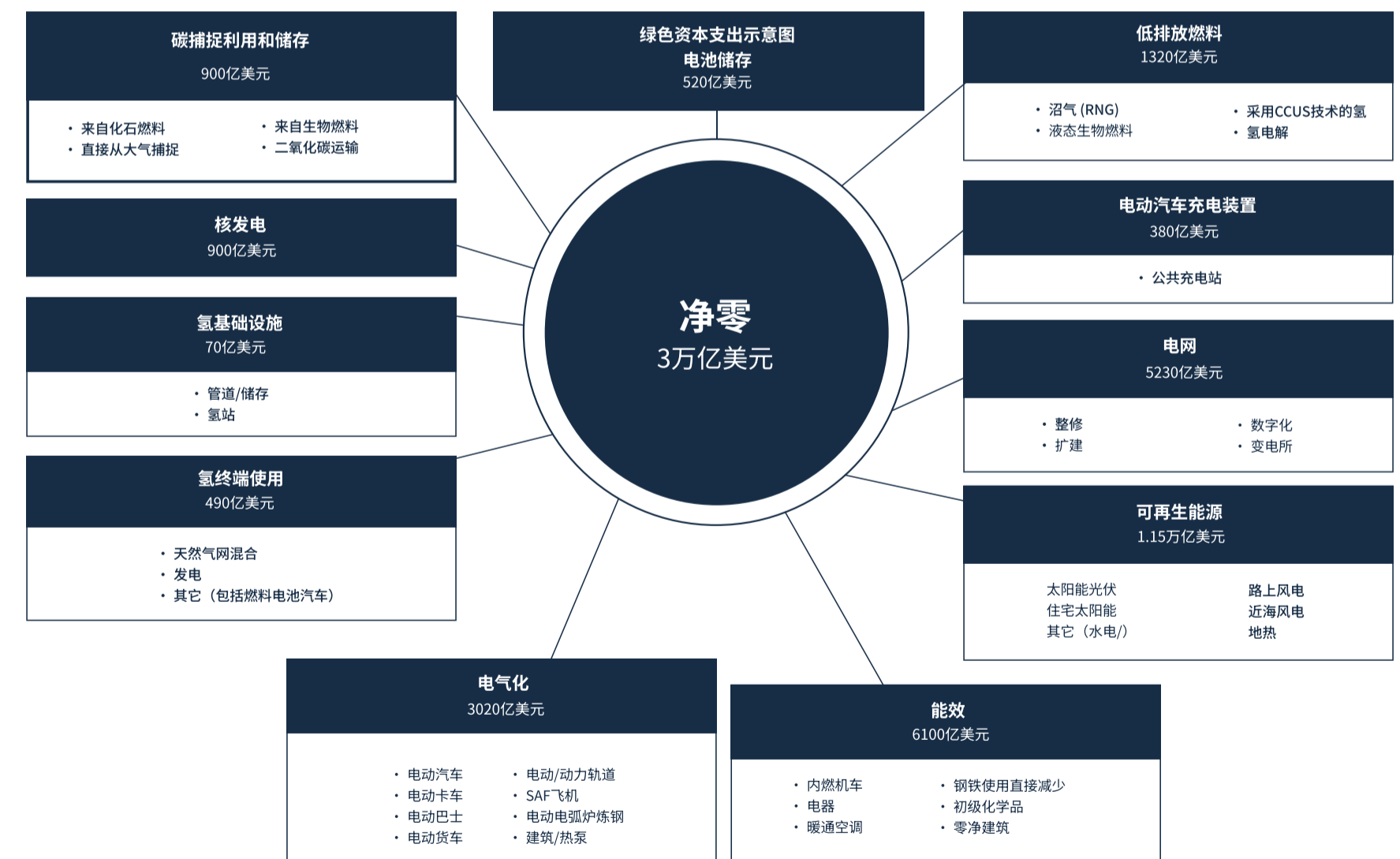
作为电池产业链的链主，四川时代同时带动了上游企业的绿色低碳转型，正极、电解液相关的多家企业宣布了碳中和规划。基于产业链围绕“双碳”目标达成路径上的大量实践，依托四川省丰富的水电资源，四川省生态环境厅和经济信息厅发布了《四川省近零碳排放园区试点建设工作方案》，设定了到 2025 年建设 25 个近零碳排放园区的目标。^{xxxi}

建议2

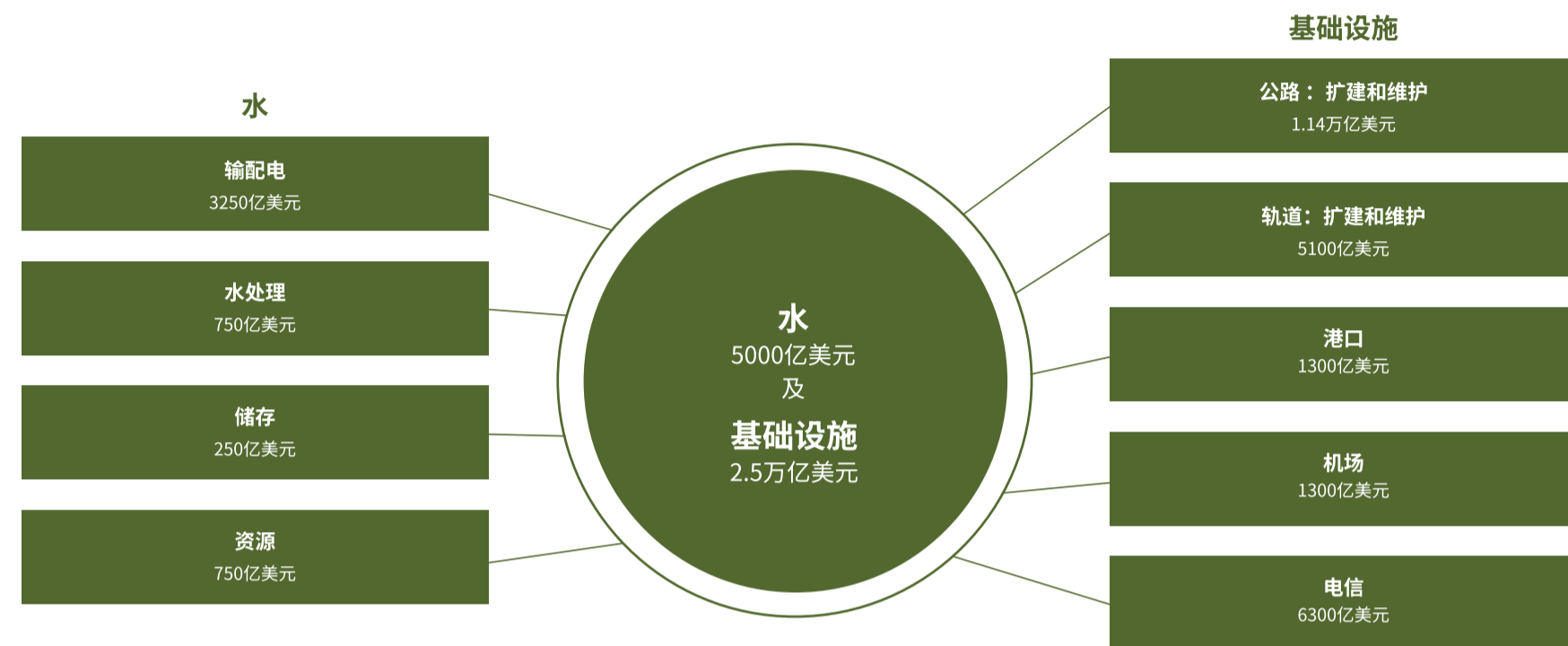
实现净零目标，需要大幅提高绿色和转型融资项目资本支出承诺。可支持非传统、创新形式的资本解决方案，如混合融资、慈善资本、绿色债券、红树林修复债券、蓝色债券和转型债券，以帮助增加资本支出，解决转型项目中的融资缺口，并支持生物多样性目标，促进碳减排，加速绿色金融项目。

绿色资本支出可能是未来 10 年全球基础设施的主要驱动力，需要来自政府、非上市公司和上市公司的大量投入才能实现净零目标。事实上，要在 2050 年前实现净零目标，每年至少需要 6 万亿美元的投资，包括解决清洁水需求和支撑交通及其他关键基础设施。^{xxxii}相比 2016 到 2020 年每年 3.2 万亿美元的投资，数额显著增加，而从 2020 到 2030 年，每年还需额外增加 2.8 万亿美元绿色资本支出，以支持净零、基础设施和清洁水路径。^{xxxiii}

图4:净零、基础设施和清洁水示意图^{xxxiv}



建议2



在每年 2.8 万亿美元的增量需求中，目前只有不到 1 万亿美元绿色资本支出来自私营部门。^{xxxv}据估计，重大行业上市公司每年有大约 9000 亿美元的富余绿色资本支出能力，集中在油气、金属与采矿、软件和半导体行业。其原因是回报率高于平均水平的行业，很少将超过 60% 的现金流再投入资本支出，这也表明私营部门投资还有进一步增加的空间。^{xxxvi}然而，即使这些富余能力得以释放，每年仍需政府、个人和企业额外投资约 1 万亿美元。

值得注意的是，俄乌冲突导致的商品和能源价格上涨激发了企业向清洁能源转型的迫切需求，也提升了其对高度可靠能源供应的迫切需求。**由于欧洲物价上涨、全球油价上升、大宗商品价格上涨导致的通胀**，氢、电池存储和其他可再生能源创新或会增加。公共和私营部门在寻求将资本配置于扩大可再生能源规模的同时，还必须考虑如何扩大对这些项目至关重要的关键矿物和原材料的采购市场。例如，金属和采矿业需要在未来 15 年内累计投资 1.7 万亿美元，为转型提供足够的铜、钴、镍和其他关键矿物，另外到 2025 年需要 210 亿美元的投资以满足锂需求。^{xxxvii}

由于投资和创新增加，从半导体到页岩再到太阳能等多个领域的成本都有所下降。2008 年以来，可再生能源的成本下降了 70% 以上，自 1991 年首次商业化以来，^{xxxviii}锂离子电池的成本下降了 97%，碳减排的总体成本曲线也因创新和规模化而有所下降。^{xxxix}

但是，在帮助解决减排和能源转型项目融资缺口方面，并不存在一个万能的资本解决方案。相反，如下文所述，私营和公共部门应创造性地思考如何利用创新和非传统的融资形式。

混合融资解决方案

虽然私营部门在实现全球能源转型目标方面发挥着重要作用，但它无法独自解决气候变化危机。这也解释了为什么公私部门合作的混合融资才是关键所在，尤其是对于亚洲等新兴市场。

投资可以采取债权或股权形式，包括来自多边开发银行、机构和私募股权投资者、政府组织和其他金融机构的资金。开发银行和政府担保有助于降低风险，鼓励私营部门增加对这些项目的资本投资。在过去的 10 年中，混合融资市场平均每年完成 56 笔交易，年融资金额达 107 亿美元。^{xl}尽管市场在这一时期保持稳定，但要实现净零目标，尤其是在新兴市场，需要大力增加混合融资机会。

建议2

私营和公共部门可加快新技术的应用，推动地区采用提前淘汰煤炭和其他化石燃料的创造性解决方案。^{xli}

例如，2021 年 9 月，**高盛**和**彭博慈善基金会**与亚洲开发银行联合发起了一支气候创新与发展基金，通过配置资本促进南亚和东南亚（尤其是印度和越南）的清洁能源项目投资。作为一个混合融资机制，该基金以 2500 万美元的赠款资本作为种子，有望释放高达 5 亿美元的私营部门和政府关键解决方案投资，以加速相关技术和市场发展，实现净零未来。该基金由亚洲开发银行管理，投资于具有直接、可衡量、正向气候相关成果的项目，包括清洁能源系统、可持续交通和能效项目。

2022 年 10 月和 11 月，该基金宣布在印度和越南进行初始投资。^{xlii}在印度，该基金争取到 6,050 万美元的一揽子融资，约为其投资资本的 14 倍，以支持购买 255 辆电动公交车，取代 56 条繁忙城际线路上运营的现有柴油公交车。^{xliii}此外，该基金将支持充电基础设施建设，包括公共汽车站太阳能 + 电池解决方案，以最大限度减少潜在排放。太阳能 + 电池解决方案使用绿色能源，而不是向电网购买以火力电能为主的电力，已成为应对气候变化的又一创新举措。预计该项目每年减少约 15,000 吨二氧化碳排放，体现了印度在减排领域至关重要的贡献。在印度，道路运输基本采用化石燃料，占该国总排放量的近 12%。^{xliiv}

在越南，该基金为越南首家国内汽车公司和电动汽车制造商获得了总计 1.35 亿美元的一揽子融资，用于建设越南首支用于公共交通的全电动巴士车队和首个全国性电动汽车充电网络。^{xlv}将首创技术部署于存在监管不确定性的新地区具有很高风险，没有该基金的资本投入，这将是无法实现的。该项目计划最多生产 140 辆电动公交车，在全国 2000 ~ 3000 个公交站建设 15 万个充电端口。基金的初始投资将提供公交车站安装太阳能 + 电池存储相关的资本支出，并解决该地区可持续交通长期融资不足的问题。这些公交车此前主要依赖以火力发电为主的电网充电，太阳能 + 电池解决方案有助最大限度减少公交车 GHG 排放。融资方案还包括在越南提供 95 万美元的技术援助，主要用于提高消费者对电动汽车经济、环境和社会效应的认识，推动市场渗透。^{xlvi}

慈善资本

私营部门公司也可以通过合作和投资，包括慈善资本，加快以社区为重点的普惠转型。

2021 年，**通用汽车**启动了一项被称为“公平气候行动”的倡议，**旨在确保其向全电动的未来过渡时，惠及可能受到气候变化影响的、现在和未来的通用汽车员工、客户和社区。**通过“公平气候行动”，通用汽车创建了目前规模已达 5,000 万美元的**气候公平促进基金**，致力于缩小向电动汽车和其他可持续性技术转型的权益缺口。截至 2022 年 9 月，气候公平基金已支持 30 多个正实施普惠解决方案以实现净零未来的非营利组织。通用汽车相信，这些非营利组织通过深化社区层面的参与，能够在加速普惠零排放经济转型方面发挥更大影响。^{xlvii}作为这项工作的一个例子，通用汽车牵头成立了气候公平协作组织，该组织专注于解决气候变化对弱势社区和青年超出其应对能力的影响问题。气候公平协作组织旨在让社区、青年和非营利组织参与设计和实施公平、普惠的气候解决方案，包括提升环境正义和教育在更广泛气候对话中的地位。气候变化对每个社区的影响并不相同，因此通用汽车正与非营利组织合作，并牵头进行类似合作，以开发和实施实现普惠零排放未来的解决方案。^{xlviii}

红树林修复债券

2018 年 11 月，**保尔森基金会**启动《中国红树林保护及恢复战略研究》，系统评估中国红树林保护面临的主要问题，并提出政策建议。

2020 年，中国政府发布《红树林保护修复专项行动计划（2020-2025 年）》，提出到 2025 年实现营造和修复 18,800 公顷红树林的目标。为确保红树林修复有充分的资金支持，应该考虑进行债券融资，即由政府发行并提供担保、用财政收入进行偿付的红树林修复债券。

红树林修复债券能为在中国开展红树林修复工作募集所需的资金，从而保护并提升红树林所发挥的重要生态功能，包括固碳、保护海岸带、保护渔业资源、提供旅游机会等。因此，红树林修复将带来可观的经济、社会和环境效益，若能将这些效益货币化，将为红树林修复债券的偿付提供资金来源。例如，红树林修复产生的碳汇可以在碳市场上进行交易，红树林对海岸的保护作用有利于降低相关灾害保险的保费开支，渔业资源的恢复有助于渔业水产行业的增收，旅游业的发展将带动地方财税的增长。

建议2

然而，仅靠这些收入和现金流，目前尚不足以支持大规模、商业性的红树林债券发行。因此，投资风险最低、最具经济可行性的红树林债券发行方案，应该是由政府发行并提供担保、用财政收入对债券进行偿付。中国在过去 20 年里债券发行量高速增长，近年来绿色债券的发行量也蔚为可观，并得到在岸和离岸投资者的踊跃认购。鉴于此，红树林修复债券如果在其产品设计上能明确政府在担保和偿付方面的关键作用，应该具有广阔的应用空间。

绿色债券¹和蓝色债券

混合融资机会并不是唯一的创新募资解决方案；考虑到银行、基金公司、保险公司等投资者的广泛需求，政府还可以发行绿色债券募集资金。

事实上，中国是全球债券市场的重要参与者，是全球第二大在岸债券市场和第二大主权债券市场。^{xlix}此外，**按年度发行量计算**中国是**全球第二大**绿色债券发行国。另外，中国的三家政策性银行——国家开发银行、中国进出口银行和中国农业发展银行一直在积极推动绿色债券市场的发展，并将其资金重点投向绿色项目。虽然大多数中国绿色债券在国内市场发行，但离岸债券发行也日益增加，有助于触达全球多元化投资者。例如，2022 年 6 月，**中国银行**发行了符合《共同分类目录》的第一支绿色债券，规模为 5 亿美元。此债券发行的净收益用于中国、德国、荷兰等国家在多个领域的绿色项目，包括风力发电、抽水蓄能、城市铁路、电动公共汽车、高效节能设备制造等。^l

中国几乎所有的绿色债券都是针对气候和能源项目的，其中大部分由金融或非金融企业发行。但是，如下文所述，为确保森林、水和湿地保护项目的资金，中国政府发行的绿色债券也在日益增加。中国在岸债券市场已经非常庞大，并向全球投资者开放，同时中国最近在离岸债券市场发行的债券为全球投资者提供了更多机会。

此外，**通用汽车**创建了一个新的可持续融资框架，并于 2022 年 7 月发行了 22.5 亿美元的**绿色债券**，这是支持其电动汽车和 ESG 目标的首次资本市场活动，**其 ESG 目标**还包括一个宏大的节能和可再生能源项目。^{li}

支持生物多样性保护的另一个创新融资工具是蓝色债券，这是一种支持健康海洋和蓝色经济投资的债务工具。

在蓝色债券中，收益来自对可持续蓝色经济项目的投资，这些项目利用海洋资源促进经济增长，同时保护海洋生态系统的健康。与绿色债券类似，需要一个框架来界定哪些项目有资格获得资助，具体项目可能包括废水和卫生、循环经济、生态系统管理和修复、沿海和海洋旅游、海洋可再生能源、水产养殖和渔业。2020 年，**中国银行**发行了 32 亿人民币（约合 4.48 亿美元）的 10 年期蓝色债券，以资助具有良好环境、经济和气候效益的离岸可再生能源和水管理项目。这些蓝色债券的收益将用于支持各种国内和海外市场的海洋相关绿色项目（包括但不限于海上可再生能源和废水处理），促进可持续蓝色经济发展。^{lii}

转型债券与转型融资

转型债券和转型金融是绿色金融体系的重要补充，也是中国碳达峰和碳中和路径的有机组成部分。^{liiii}传统的绿色金融支持“纯绿色”或“近纯绿色”项目，而转型金融是指为高排放行业和企业低碳转型提供融资的项目。转型融资不仅有助于提供必要的资金支持减排困难行业的企业，还可帮助这些企业采用更清洁的技术，提高能源效率，走向环保之路。^{liv}然而，迄今为止转型融资尚未获得足够的资金支持，这不利于低碳转型。为了帮助重污染和高排放行业向低碳经济转型，中国鼓励大力发展转型金融，前提是相关企业将收益用于与气候转型相关的活动。

2022 年 6 月，中国银行与华能国际合作，在银行间市场发行首批 5 单转型债券项目。^{lv}这 5 个项目详细披露了发行人的整体转型计划和路径、募资项目相关行业以及预期或实际的转型影响，第三方核查报告涵盖了发行人低碳转型计划、转型资金使用和管理、项目评估和选择、环境影响和披露等全面内容。此外，2021 年，中国银行发行了总额 50 亿人民币（约合 6.9 亿美元）的转型债券。这是全球第一支由金融机构公开发行的转型债券，用于支持天然气热电联产项目、天然气电厂和水泥厂余热回收项目，以加快传统行业企业的低碳或零碳转型。^{lvi}2022 年，中国银行与标普道琼斯指数有限公司推出了首个跟踪中国大湾区上市公司的气候转型指数。^{lvii}该指数为大湾区低碳转型设计，为寻求该地区气候转型发展机会的投资者提供投资选择，旨在推动更多资本流向低碳转型公司。

¹ 请注意，目前多个地区已创建或正在创建多个分类。全球不同地区采用有关“绿色”不同的定义。

建议3

通过财政手段（如税收、补贴和公共采购）、行业政策（如市场准入）和金融政策（如货币和监管）的政策组合，为金融机构提供额外激励，鼓励其实践绿色金融。

正如本白皮书所指出的，世界能源脱碳是全球经济的关键转型，需要时间、独创性和投资。来自政府的政策解决方案和支持应继续着重于增加能源转型投资，从而提供廉价、可靠清洁能源。这在一定程度上可以通过财政解决方案来实现，如税收激励和补贴，其中一个例子就是《美国降低通货膨胀法案》（又称《美国通胀消减法案》），该法案包括 10 年内约 3,860 亿美元的能源和气候支出，其中约 2,650 亿美元为税收激励。^{lviii}虽然这些激励措施不是立即解决全球需求缺口的灵丹妙药，但该法案有利加速投资和创新，也有助于 2030 年实现将美国温室气体排放量在 2005 年基础上降低约 40% 的目标。^{lix}与此同时，决策者，特别是欧洲的决策者，也在应对由俄乌冲突引发的全球能源危机。确保可靠、安全的能源供应，无论是短期的化石燃料还是清洁能源，都可能影响决策者的长期脱碳目标。

激励中国的绿色金融和公正转型

中国的政策制定者设立了 2060 年前实现碳中和的目标。为了在 2030 年前实现碳达峰，在 2060 年前实现碳中和，同时保持 5% 以上的 GDP 年增长率，中国需要在未来 10 年对目前的能源结构进行重大调整。中国的碳减排将取决于以下因素和挑战：

- **工业部门规模**：中国工业部门规模过大，能源密集型程度更高，依赖化石燃料，且许多工业行业缺乏能利用可再生能源的替代技术（例如水泥）。事实上，中国约 40% 的排放仍然来自燃煤发电，煤炭在发电时比其他燃料释放出更多的二氧化碳。^{lx}除作为燃料外，煤炭还是钢铁、水泥和化学品等关键上游商品不可或缺的生产原料的组成部分。

- **燃煤发电**：考虑到低廉的成本和现有的基础设施，燃煤发电仍然是发达市场和新兴市场的主要能源生产来源。^{lxi}中国已宣布，将停止资助海外新建燃煤发电厂，^{lxii}并将开始逐步减少煤炭消耗，这是中国实现净零目标的一部分。^{lxiii}最近的电力短缺迫使中国增加煤炭供应以满足电力需求，使这些计划的实施变得复杂；但专家认为，煤炭增产是短期政策调整，并不代表中国在长期气候承诺上“倒退”。^{lxiv}

- **燃煤发电厂的寿命**：中国和其他东南亚国家一样，都依靠建成运营时间尚短的燃煤发电厂，考虑到发电厂的技术寿命为 40 ~ 50 年，这些发电厂将会在 2050 年后很长一段时间内继续运营。例如，2020 年，东南亚现有燃煤发电厂的平均寿命为 11 年，而中国为 13 年。^{lxv}

- **逐步淘汰煤炭对就业的影响**：尽管近年来中国煤炭开采行业的就业人数有所下降，但仍有 200 多万人在该行业工作。因此，能源转型将会对煤炭开采和加工、燃煤发电以及原油开采、加工和精炼行业的从业人员产生重大影响。这可能会导致工人面临失业、贫困和被主流社会排斥。

- **地区发展不平衡带来的金融风险**：煤炭开采行业规模的缩减不仅影响到大量企业，也使企业难以搬迁。产业单一、矿区独立的资源枯竭型城市面临的困难最为突出，特别是转型困难较大、煤炭行业比重较高的地区，例如东北地区。

- **能源安全**：地缘政治冲突引发了全球能源供应危机和能源价格飙升，这可能要求中国重新考虑其能源安全需求和实现碳中和目标的时间表。

- **低碳转型活动没有得到全力支持**：如前所述，在中国现有的绿色金融框架下，低碳转型融资活动尚未得到充分支持，与高碳行业向低碳排放转型相关的气候融资也没有得到足够的资金支持。

建议3

尽管面临这些挑战，但中国在实现净零排放目标方面继续取得进展。根据中国顶层设计框架《**关于构建绿色金融体系的指导意见**》，中国人民银行于**2021年确立了“三大功能”“五大支柱”的绿色金融发展方向**，为支持中国低碳转型和高质量发展发挥了重要作用。截至2021年底，中国本外币绿色贷款余额接近人民币16万亿元（约2.21万亿美元），同比增长33%。^{lxvi}2022年上半年，中国绿色金融市场总体规模超过人民币20万亿元（约2.8万亿美元），中国因而成为世界最大的绿色金融市场之一，以及最早建立系统的绿色金融政策框架的国家之一。^{lxvii}相比之下，美国绿色债券市场在2021年的发行规模为5,560亿美元。^{lxviii}

为了继续增加投资以支持应对气候变化，中国在全国设立了6个省级绿色金融改革创新试验区，批准了另外23个气候投融资试验区。^{lxix}这些试点地区将会积极发展和试验气候效益显著的重点项目，加强排放数据质量监管，积极搭建国际交流与合作平台。在这些试验区，金融机构编制了环境信息披露报告，开展了碳会计试点项目，未来可能会在全国推广。中国政府将会定期总结和评估试点工作进展和成果，确定最佳实践，努力探索多种气候投融资发展模式。基于这些模式的成功，中国气候投融资将会得到提升。

通过激励措施，政策制定者可为创新技术的采用提供支持，深化去碳化倡议并提升去碳化的商业可行性。

例如，**霍尼韦尔**开发了用于汽车空调系统的具有**超低全球变暖潜值** (GWP) 的制冷剂 Solstice® R-1234yf (Solstice)，几乎可直接替代目前的HFC制冷剂。与传统HFC制冷剂相比，Solstice®制冷剂还减少了总排放量，并被批准用于汽车空调、冷却器、工业过程冷却等。根据销售预测，到2022年底，Solstice®将被用于全球近1.85亿辆汽车。采用霍尼韦尔Solstice®技术避免了相当于2.95亿吨以上二氧化碳的高全球变暖潜值化学品被释放到大气中，这等于1,100亿棵树吸收的碳。^{lxx}

中国已批准《**〈蒙特利尔议定书〉基加利修正案**》，该修正案将逐步淘汰高GWP氢氟碳化物的使用，预计汽车行业将成为这一转变的先行者之一。为了支持这一努力，霍尼韦尔与中国领先的电动汽车厂商蔚来合作。蔚来在国家出台规定逐步淘汰HFC之前就采取措施，并于2022年将Solstice用于其智能电动旗舰轿车(ET7)。^{lxxi}这一合作使蔚来成为中国市场首批引入Solstice制冷剂的汽车制造商之一。政策制定者应考虑推出面向汽车制造商甚至个人的激励机制，推动向低GWP HFC替代产品转型。其他国家已制定法规或设立关键的信贷系统以支持转型。

碳减排支持工具和定向再贷款计划可以鼓励更多的私人资金投资于绿色和低碳项目。

例如，2021年11月，中国人民银行发行了碳减排支持工具，为机构支持可再生能源和节能项目的商业贷款提供优惠的低利率。对于符合条件的碳减排贷款，人民银行按1.75%的利率向商业银行提供相当于本金60%的资金。^{lxxii}该工具将指导这些机构向关键碳减排领域的企业提供贷款；这些投资决定将由金融机构根据自身的风险承受能力独立作出。**中国银行**利用该工具为符合条件的项目提供碳减排贷款，降低了资金成本，从而降低了实体经济企业承担的融资成本，并进一步推动了绿色技术的发展。2022年第二季度，中国银行通过碳减排支持工具共向231个项目发放碳减排贷款共计人民币184亿元（约25亿美元），加权平均贷款利率为3.59%，实现了507万吨二氧化碳当量的年度碳减排。

此外，中国银行制定了低碳发展战略，并不断调整绿色金融激励措施支持转型。中国银行开展各分行绿色金融综合评估，将绿色贷款和绿色债券纳入量化评估，引导各分行逐步提高绿色资产比率。中国银行还将环境、社会和治理(ESG)标准纳入其投资决策，致力于既实现长期有竞争力的财务回报，又对环境和社会产生积极影响。

建议3

除来自中国央行的直接财政激励外，国际组织的主权贷款也可以帮助中国关键减排项目提供必要资金，这些项目可被主要排放行业和企业大规模复制采用。

一个创新的例子是中国节能环保领域最大的服务型产业集团**中国节能环保集团** (CECEP) 所做的项目。中国节能环保集团与亚洲开发银行共同管理了一个项目，旨在提高中国京津冀地区的空气质量。具体而言，亚洲开发银行批准了一笔贷款，用于建立地区性碳减排和污染控制基金，该基金要求使用先进技术，包括基于氢的低排放运输、基于地热的区域供热、沼气和有机肥料生产设施以及智能微电网。中国节能环保集团确定了子项目，将其与适当的商业模式相匹配，大规模部署先进技术，并助力符合条件的子项目融资，包括债务和股权投资。经过近三年的运营，中国节能环保集团实施了多个项目，例如利用工业余热代煤发电、废物资源利用、园区节能环保。这些项目预计每年将减少煤炭消耗近73万吨，减少二氧化碳排放130万吨，相当于公路上减少超过28万辆汽车。^{lxxiii}

关于中国政策制定者如何加强中国绿色金融和转型金融计划的建议

以下建议可能有助于中国完善绿色金融和转型金融计划：

- **通过加速制定国内统一、国际兼容、明确和符合实际的金融标准，以及建立统一分类，让金融资源能够更精准地与绿色项目和技术匹配，完善绿色金融^{lxxiv}顶层设计**
- **完善绿色金融标准和信息披露标准**，包括更加重视对非银行金融机构的绿色金融激励，以及加强中国绿色金融绩效评估标准（例如将碳足迹纳入评估标准，加强第三方绿色金融绩效评估）。
- **在环境法律法规中纳入鼓励发展绿色金融的规定**，并确定对金融机构的环境和气候风险预防与控制职能进行监督和管理必要性。
- **出台更强有力的激励政策，鼓励金融机构发展绿色金融**。可以通过以下方式实现：进一步扩展中国人民银行的碳减排支持工具；提升高标准绿色债券合格抵押品在货币政策操作中所占比例；提供税收优惠、利息补贴和其他适当的激励措施，鼓励金融机构积极参与绿色金融产品的设计、发行和投资；发放政府专项贷款；加大政府绿色采购力度；吸引非政府资金参与节能低碳政府绿色采购；吸引非政府资金投向节能低碳行业。
- **进一步大力发展转型金融，确保排放密集行业也有机会参与绿色金融市场**，为其转型活动提供资金。
- **确定和评估能源行业低碳转型的不利影响**，包括评估计划转型是否会导致大规模失业（如果大规模失业发生，采取必要过渡性行动减轻对员工的影响）。

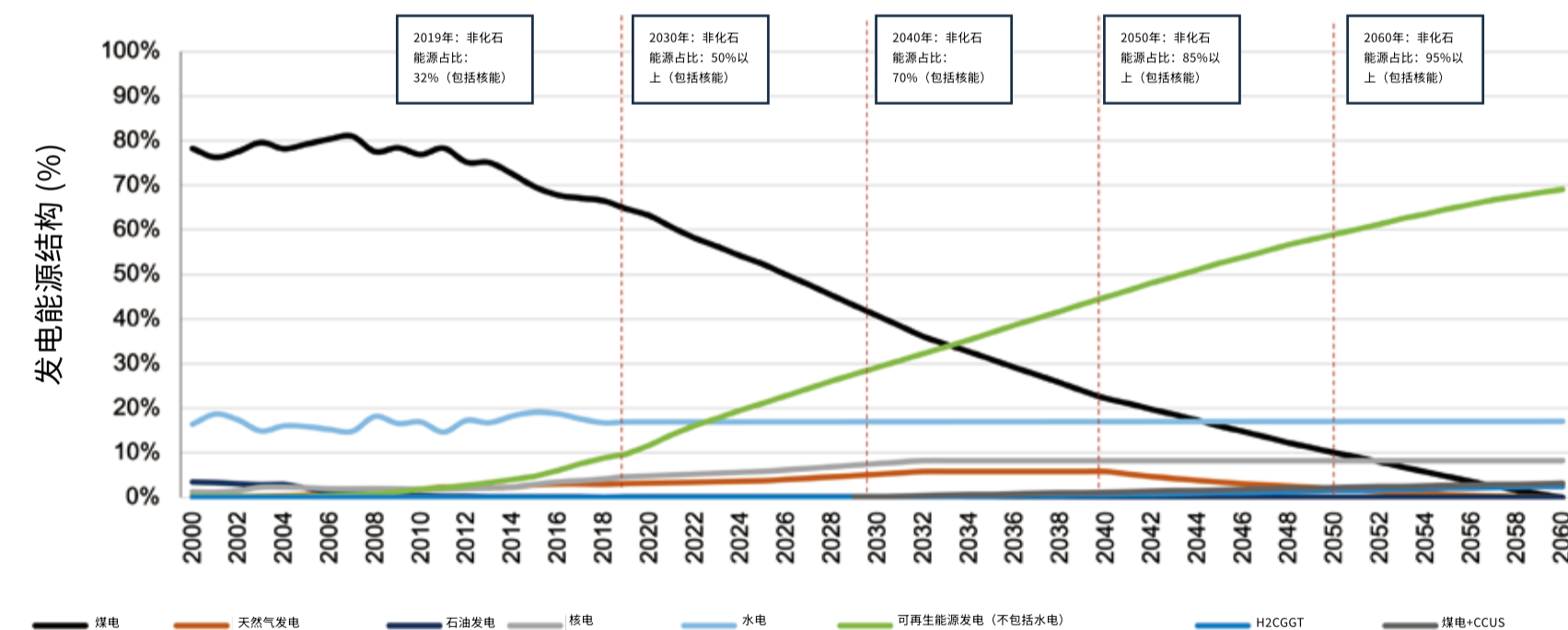
建议4

探索相关金融机制，在促进以廉价、可靠能源为优先考虑公正转型的同时，降低对火力发电厂和其他高碳排放资产的依赖，包括以负责任的方式淘汰高排放资产，并开发创造性的转型金融工具。

考虑到中国能源密集型初级产业和中国资源禀赋仍由煤炭主导的实际，不摆脱依靠燃煤发电，中国就无法实现碳中和目标。为此，中国需要大量公共和私营部门的资本支出和研发投入，改进关键的碳减排技术，例如碳捕集和封存（CCS）、清洁氢和可再生能源。从长远来看，煤炭的逐步退出对中国而言可能是具有挑战性的转型，因为中国要管理煤矿开采和燃煤发电行业的巨额金融负债和大量工人。

尽管从长期看，中国的煤炭需求处于下降趋势，但从中期看，中国的煤炭需求可能保持较强韧性。据估计，到2030年，煤炭需求将会下降至目前水平的88%，2050-2060年进一步下降至0%~13%。如图5所示，随着煤炭需求长期下降，可再生能源有望在中国获得市场份额；可再生能源占能源消费总量的比重将会在2025年上升至20%，2030年上升至25%，2060年上升至80%（对比2021年为17%）。^{lxxv}

图5: 中国电力能源结构 - 预计可再生能源将获取更多市场份额^{lxxvi}



为了应对这一转型，中国采取措施开发创新模式，逐步淘汰燃煤发电资产、改进可再生能源部署和扩大碳捕集和封存规模，进而最大限度地减少现有工业设施陷入困境对碳排放的影响。从长期看，煤炭的逐步退出可能是具有挑战性的转型，因为中国要管理大量负债（包括银行贷款）和大量将会受到影响的工人。具体而言，由于煤炭转型，中国煤炭开采行业负债总额和燃煤发电资产将分别达到人民币3.7万亿元（约5,100亿美元）和人民币10.7万亿元（约1.48万亿美元），两个行业的直接工人人数将分别达到320万和260万人，制定负责任计划的必要性显而易见，应该以可靠的方式逐步淘汰这些资产，并深思熟虑推出低碳转型解决方案。^{lxxv}

建议4

负责任地逐步淘汰高排放资产

从发电厂到钢铁厂、从飞机到船舶的高排放资产和基础设施为今天的全球经济提供动力，对投资者、工人和社区具有重要价值。这些资本存量向新的零排放资产转型是实现全球商定的减排目标的必要条件，但也带来了资产搁浅的金融风险。然而，金融机构（包括贷款机构、投资者和保险公司）致力于缩减其投资组合账面上的碳足迹，应负责任地淘汰当前高排放资产融资，其目标是促进提前淘汰高碳资产以减少温室气体排放。但淘汰高排放资产并不是一蹴而就的事情，应该逐步、有序剥离。如不能为这些高排放资产的低碳化转型成功提供融资支持，可能导致边缘化一些对低碳转型来说至关重要的公司。不恰当地缩减高排放资产融资，可能导致这些资产转让给气候意识差或目标较低的所有者，从而不利于经济体减少碳排放，甚至可能产生更不希望看到的后果，例如加剧气候影响。

为高排放资产制定负责任的逐步淘汰方案，可为剥离这些资产提供另一种选择，在支持实体经济减排的同时，防止不希望看到的意外影响，如减少了可获取的能源、延长了高碳资产寿命或高碳资产环境绩效恶化。

高盛和其他金融机构一道，致力于以积极的方式推动金融机构支持负责任的高碳资产逐步淘汰，作为有序和公正净零转型的一部分。^{lxxvi}金融行业正在继续努力制定一套原则和指导方针，**使负责任的逐步淘汰以及通过提供经济可行的框架结构支持资产转型**，被视为可靠的方法，得到各利益相关方的支持。

高碳排放资产的逐步淘汰面临的挑战很多，金融机构一直没有下定决心参与转型融资有各种原因，包括：

- 高排放强度资产会对银行融资组合的碳强度产生负面影响；
- 违反气候承诺和 / 或排他性政策的声誉风险；
- 缺乏财务可行性和 / 或能力；
- 资产所有者没能制定雄心勃勃的转型计划。

作为净零转型计划的一部分，金融行业正在寻求解决这些挑战的方案，包括近期采取的建立负责任地逐步淘汰高排放资产计划的行动。近期有两项与我们集团相关的行动是：制定创新的融资机制以支持负责任的逐步淘汰计划，引入更广泛的利益相关群体以帮助提高可信度和扩大规模，例如混合融资、证券化或与企业可持续性相关的架构，以及制定适当的度量标准支撑负责任逐步淘汰计划的实施（细节见22页）。

创新性转型金融工具

亚洲只有在近期内推进摆脱煤炭主导的能源结构，才能实现其气候目标。为了加快该地区的转型步伐，开发银行（如亚洲开发银行）可以与发展中成员国合作开发创建能源转型机制（ETM），该机制为可规模化的合作倡议，利用市场手段加速从化石燃料到清洁能源转型。

具体而言，公共和私人投资（来自政府、多边银行、私营部门投资者、慈善机构和长期投资者）将为特定国家的ETM基金提供资金，支持燃煤发电资产所有者提前退役其燃煤发电资产。同时，燃煤资产或其他投资的收益将被用于建设可再生能源发电厂及相关的基础设施（比如电网和储存设施），确保提供清洁能源。ETM和相应交易的精确架构将视地区和当地的需求和状况而定。

建议4

ETM 能带来很多好处：

- **加快气候行动步伐：**参与 ETM 的国家将能够实现比目前承诺更雄心勃勃的减排目标。特定国家的 ETM 基金将提前让燃煤发电资产退役，而不是留在当前所有者手中继续原样运行，这将能显著缩短传统燃煤发电厂寿命，平均而言至少 10 ~ 15 年。^{lxxix}
- **降低能源成本：**从长期看，煤电加快退役会使清洁能源需求增加 2 ~ 3 倍，从而降低整体能源成本。^{lxxx}
- **推动投资：**ETM 将有助于开启或“吸引”对具有成本效益的可再生能源发电的投资，支持和实现清洁技术，比如智能电网、氢能源和电动汽车。^{lxxxi}
- **提供可扩展模式：**ETM 有潜力推广到亚洲和亚太的其他地区，以及拉丁美洲和非洲，这可能推动全球大幅减少排放。^{lxxxii}

亚洲开发银行与印度尼西亚和菲律宾政府正式建立 ETM 合作关系，在东南亚开展 ETM 试点。在试点阶段，各方将寻求在短期内让试点国家（印度尼西亚、菲律宾和越南）的 5 ~ 7 座燃煤发电厂退役或改换用途。改换用途后的工厂将转变为可再生能源发电厂或其他用途。一旦规模扩大，ETM 可能成为世界上最大的碳减排模式。例如，如果未来 10 ~ 15 年在印度尼西亚、菲律宾和越南能够让 50% 的燃煤发电厂退役，每年可减少 2 亿吨二氧化碳排放，相当于公路上减少 6,100 万辆汽车。

建议5

可通过碳排放交易体系加强全球碳定价系统，就中国而言，还可以通过修改相关法规鼓励广泛参与碳排放权交易体系。例如，为新行业设定减碳基准，扩大可参与行业的数量，推动碳衍生品交易以激励更多机构参与，强化透明和披露机制以提高交易体系的可信度。

碳排放税或碳排放权交易体系（ETS）形式的碳定价体系是政府用来激励高排放公司进行减排，并推动对低碳或零碳技术和解决方案进行更多投资的关键工具。

碳定价具体指的是对每吨二氧化碳温室气体排放进行明确定价的机制。全球现有的碳排放权交易体系在应用和运行、每吨碳排放的成本，以及所覆盖的行业和公司范围等方面各不相同。

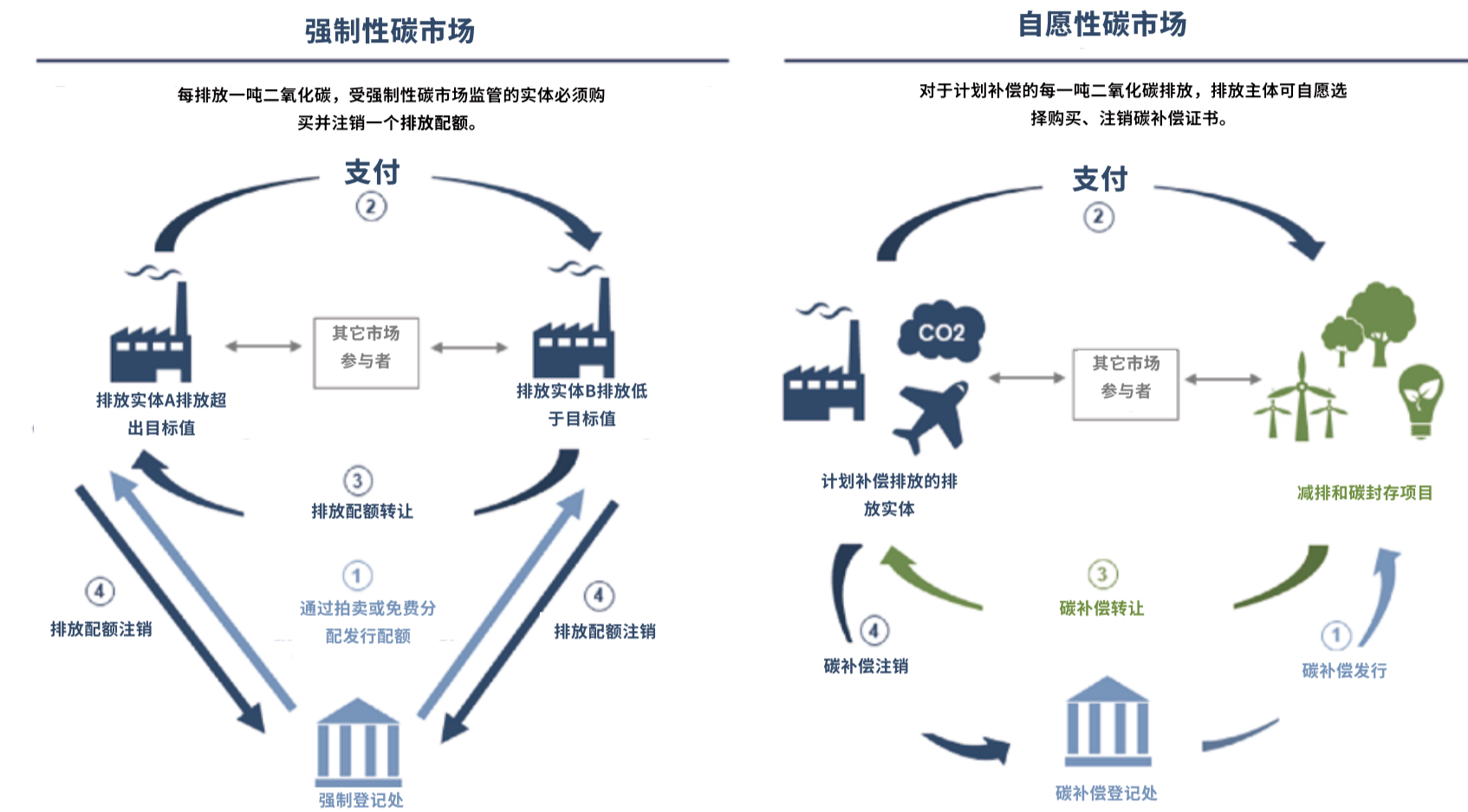
碳排放权交易体系

相比之下，如图 6 所示，碳排放权交易体系是碳排放总量控制与交易体系，对某些行业和部门的允许排放总量设定上限，然后将这些排放额度分配给不同行业公司。排放未超过分配额度上限的公司可以将其未使用的碳排放额度出售给其他公司，而排放超出分配额度的公司则需要购买超出的排放额度。碳市场为温室气体排放创造了市场价格，同时，碳市场碳排放总量会随着时间推移而下降，以实现系统脱碳。碳排放权交易体系还提供了可根据实时经济状况进行自我调整的价格。此外，在碳排放权交易体系下，碳配额借贷、存储和延展合规期等，将能够让参与者在多年期内较灵活地做出合规决策规划，这对于具有较长寿命资产的行业（如工业部门）非常重要。

陶氏支持建立碳定价框架。在没有强制性碳排放权交易体系的情况下，市场导向型的自愿碳排放权交易体系将是通往强制性交易体系的很有吸引力的过渡措施。在国际上，已有几个强制性碳排放权交易体系证明了能以较低的减排成本减少工业碳排放，并筹集资金投入碳减排项目和基础设施，同时依然能够保持经济增长，如碳捕集和封存与先进的火电机组和可再生能源相结合。2021 年 10 月，陶氏宣布在阿尔伯塔省建造世界上第一家净零碳排放乙烯和衍生品工厂的计划，其选址在一定程度上是因受到加拿大现有碳排放权定价市场机制的推动。^{lxxxiii}

建议5

图6 lxxxiv



中国碳排放权交易体系概览

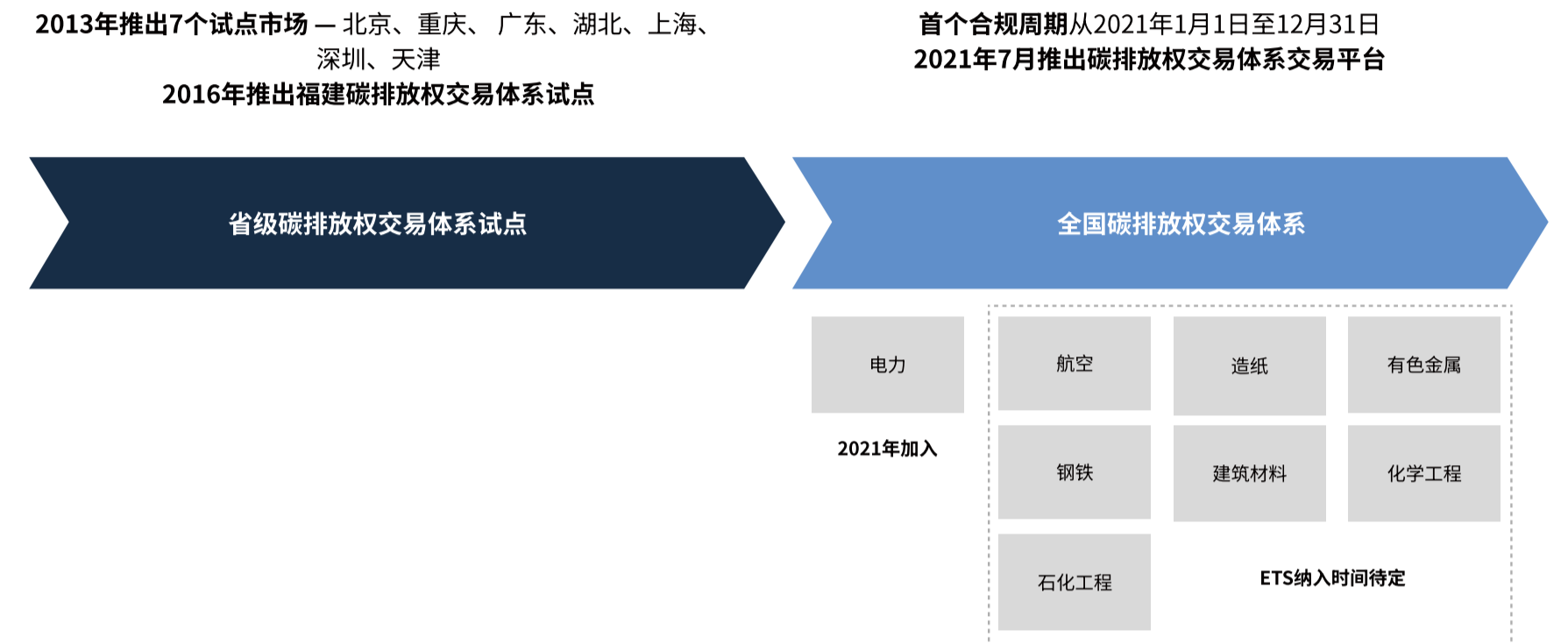
中国碳交易市场（碳排放权交易体系）自 2013 年以来一直在发展。中国国家碳交易市场于 2021 年 7 月正式推出，立即成为全球最大的碳市场，二氧化碳总交易量达 1.94 亿吨。^{lxxxiii}碳排放权交易体系由上海环境能源交易所运营，目前只适用于发电这一个工业部门，该行业包括 2,225 家受监管的电力公司，涵盖的排放量约占中国总排放量的 40%，占全球二氧化碳排放量的 12%。^{lxxxiv}碳排放权交易体系预计最终覆盖 8 个工业部门（发电、石化、化工、建筑材料、钢铁、有色金属、造纸和航空），多达 8,000 家公司，但这些行业纳入的具体时间尚不清楚。^{lxxxv}

每年 3 月底，碳排放权交易体系覆盖的实体须提交上年度的温室气体排放数据，并由省级生态环境主管部门核实。然后，这些实体须根据允许排放量上交二氧化碳排放额度。在目前阶段，碳排放额度是免费分配的（即政府免费分配额度），但未来拍卖很可能会发挥更大的作用。

全国碳排放交易平台的设计主要是基于中国现有的八个省级和市级碳排放权交易体系试点计划的经验和教训。这些试点计划各不相同，在各自独特的规则和体系下运行，包括如何使用被称为“中国核证自愿减排量”（CCER）的碳抵消信用额以及额度拍卖。CCER 是指通过中国政府核证的、公司自愿开展的碳减排活动产生的减排信用。未来，CCER 有望作为碳排放权交易体系的重要补充机制，在降低排放成本和实现可再生能源目标方面发挥重要作用。

建议5

图7 lxxxvi



保尔森基金会认为，推动基于森林、草原和湿地等生态系统的碳汇（如中国核证自愿减排量 CCER）来抵消部分碳排放配额的清缴，能为生态保护和修复开辟新的资金渠道，也有利于实现“双碳”目标和生物多样性保护的协同效益。与全国碳排放权交易体系相比，八个碳排放权交易地方试点都采用了 CCER 碳排放权抵消机制，且大多数试点都接受基于林业和具有环境效益的 CCER。^{lxxxix}此外，目前的政策环境和市场条件也有助于扩大生态碳汇在全国碳市场中的应用，例如，“双碳”目标的硬约束为使用生态碳汇进行碳抵消拓展了空间，控排企业对 CCER 存在巨大的市场需求，通过 CCER 进行碳抵消能为控排企业提供更高的成本效益。

上海联合产权交易所（SUAEE）开展了一系列碳金融产品或业务创新。例如，该交易所使用碳排放额度和 CCER 质押融资吸引更多资本进入碳交易市场；该交易所还与各公司合作，设计将投资于碳市场的新基金和信托，并帮助缺乏专业碳交易团队的公司管理碳资产。上海联合产权交易所于 2022 年 1 月与中国证券指数、上海证券交易所共同推出碳中和证券指数。**截至 2022 年 7 月 8 日，共有 8 只公募基金作为该交易所的第一批交易基金产品发行**，规模达到人民币 160 亿元（约 22 亿美元）。^{xc}这是碳市场与证券市场的首次务实合作，上海和深圳的 100 多家清洁能源和高碳上市公司被包括在上述基金产品内。

中国碳市场目前面临的障碍和挑战

中国碳市场迅速发展，但也面临着诸多障碍和挑战，包括：

- **目前还没有法规或政策合法定义碳配额或碳信用的资产类别。**这些碳资产在没有得到官方正式认可前，难以得到国家法律、法规或政策的保护。
- 与主要分配方法基于拍卖的欧洲碳排放权交易体系不同，**中国碳排放权交易体系根据排放强度而非绝对排放量免费发放排放额度。**目前还不确定什么时候会减少免费发放配额。此外，目前在碳排放权交易体系内没有设定总的排放上限，因此碳排放权交易体系是否能够有效降低排放量，也存在不确定性。
- 与其他涵盖多个行业（电力、工业、国内航空、交通运输、建筑、废物、林业、农业）的碳排放权交易体系（欧盟、加利福尼亚、新西兰）不同，**中国的碳排放权交易体系目前只涵盖发电行业**，扩展至其余行业的时间尚不明朗。由于所有被涵盖实体之间的边际减排成本差异非常小，碳排放权交易体系只涵盖一个行业会导致交易减少。

建议5

- 在中国的碳排放权交易体系中，目前还没有**碳衍生品市场**。尽管中国已承诺建立碳衍生品市场，但目前只允许现货交易，且中国碳排放权交易体系的参与者数量和参与范围都不足，尤其是金融机构目前还无法参与，在这种情况下，碳排放权交易体系的碳价较低，流动性也相对较低。
- **中国碳排放权交易体系的参与公司名称是未知的**，只能由编纂者识别，这降低了碳排放权交易体系参与者的透明度。
- **中国核证自愿减排量（CCER）机制被暂停使用。对燃煤发电厂和独立可再生能源发电厂而言，看起来 CCER 机制对改善他们的财务没有太大影响。**根据现有规则，在中国，只有在一定门槛内的可再生能源项目才符合 CCER 申请条件，这意味着只有内部回报率相对较低的新可再生能源项目（中国历史上使用最广泛的基准是 8%），才有可能从未来 CCER 计划重新启动中受益。因此，绝大多数正在运营的可再生能源项目可能不符合条件。

完善中国碳市场的有关建议

以下建议可能有助于中国完善全国碳排放权交易体系：

- 进一步提升排放数据验证，努力提高数据质量，帮助制定行业排放基准，**从而提高碳排放权交易体系的排放数据报告质量、透明度和准确性，根据须提供的数据类型，为拟加入碳排放权交易体系的业内公司提供明确指引**；制定实施一系列针对地区、行业和产品的碳排放统计会计方法和标准；加快建立统一规范的碳排放统计会计体系。
- **明晰今后加入碳排放权交易体系的其他行业关于基准设置所需遵循的步骤**，明确碳排放权交易体系纳入其他重点行业的时间，以便相关公司能做好数据收集和目标设置的准备工作。随着时间的推移，将会设定水泥、钢铁和铝等行业纳入碳排放权交易体系的具体时间表。
- **通过拍卖而不是自由分配收紧额度机制**，并通过逐步调整排放上限减少拍卖额度，这将会与欧洲碳排放权交易体系保持一致。在欧洲，**监管机构通过降低排放上限减少拍卖额度份额的方式激励脱碳**，逐步增强了市场活力。
- **为纳入碳排放权交易体系的行业确定具体排放上限，稳步、分阶段把更多的行业纳入中国碳排放权交易体系，并逐步将金融机构等第三方纳入碳交易体系。**
- **逐步发展中国核证自愿减排量（CCER）市场**作为抵消机制，要求外部审计机构或可靠的国家代理机构对 CCER 的适当使用进行核证。CCER 可以增加碳交易的多样性、流动性，并激励公司参与碳交易。该市场的建立应基于全球最佳实践进行。
- **要求公开披露**参与碳排放权交易体系的公司名称，而不是隐藏标识符。随着数据质量的提高，现货碳市场将更加可靠，碳定价也将得到改善。衍生品市场的发展需要具有稳健体系、规模较大的现货市场。
- 当数据质量、流动性和行业参与有所改善时，**发展碳衍生品交易**将会鼓励机构投资者参与碳排放权交易体系，允许对冲机构和企业碳敞口。激励金融机构和碳资产管理公司参与碳交易，增加低碳投资流动性，并建立碳价稳定的预期。
- **制定 2035 年全国碳市场长期发展计划。**
- **考虑碳税的补充作用**，碳税可作为碳市场的重要补充，适合应用于碳排放权交易体系未涵盖的、**欧盟拟实施的，且将在 2026 年引入进口碳边界调节税的相关行业。**
- **与其他环境权益政策**（比如能源权交易、碳排放权、绿色电力交易）**挂钩**，避免重复监管和政策冲突。

建议6

鼓励企业利用前后一致的、可对比的、有助于决策的指标体系来评估实体减排取得的进展。这些指标可包括衡量能源转型影响的绿色资本支出、绿色收入、碳排放强度和避免排放等指标。

ESG 分析通常需要用 ESG 报告中未提供的深度信息和相关场景，因此，要量化 ESG 风险和机会面临许多挑战，其中包括：

- **前瞻性预测面临的数据方面的挑战**，尤其是在收入来源多样化或产品差异化程度显著的行业；
- **没有“绿色”的统一或一致的定义**，在定义绿色的广度范围上也没有共识；^{xcii}
- **公司无法持续、准确地衡量其下游（消费者）排放**；
- 发达市场的公司在制定可靠指标方面面临挑战，**新兴市场的公司缺乏经验、融资和市场深度，在制定指标上面临更加困难的挑战。**

除了静态回溯指标外，转向前瞻性指标也是计量公司脱碳进展的实用工具。^{xciii}**需要像利息折旧及摊销前利润（EBITDA）这样兼具一致性、可比性、前瞻性，且对决策有参考意义的脱碳指标。**

时至今日，关注可持续性和 ESG 问题的公司对脱碳和低碳转型越来越有前瞻性。^{xciii}最终目标是在监测公司对改善气候状况和实体经济脱碳的贡献时，拥有更加一致、可比和实用的指标和框架。可用于评估低碳转型相关投资与进展的潜在指标包括：

- **绿色收入**：是与可持续应用或气候转型活动挂钩的总收入或一定比例。使用绿色收入组合能让公众更加关注公司产品的影响是如何变化的。跨行业看，将很可能有更大压力去了解有助于实现可持续发展目标的产品或服务的收入和资本支出组合是如何变化的。^{xciv}
- **绿色资本支出**：是与可持续应用或气候转型活动挂钩的资本和研发支出（或一定比例），须根据欧盟分类法规强制披露，可通过短期和中期资本支出组合来监测长期的潜在收入变化。^{xcv}
- **绝对排放量和排放强度**：利用公司自身的碳排放足迹来监测绝对排放量和排放强度。绝对排放量是衡量特定公司在一段时间内，排放到大气中的温室气体数量下降程度的指标。排放强度衡量的是每单位国内生产总值（GDP）产生的排放量，例如每兆瓦时发电量产生的二氧化碳排放量（千克），这一指标可以反映出一家公司的排放水平与生产规模之间的密切联系。^{xcvi}
- **避免排放**：指一个行业或公司产品有助于避免其客户的排放，如果历史数据被用于确定直接影响。^{xcvii}

公司也在努力完善内部排放指标。

帮助公司更好了解排放信息的一种创新方法是开发实时监测和数据分析能力，这对油气行业和检测甲烷泄漏具有特别有利的影响。

例如，**霍尼韦尔**使用地面技术实时测量甲烷排放量，而不是使用模型，模型只能给出指导值、平均值或静态审计值。目前的气体泄漏检测方法要求工人定期使用手持热成像相机检查现场，以确定泄漏源并安排维修。这种方法非常耗时，容易出

建议6

现人为错误，并且只能在技术人员在现场的特定时刻检测到泄漏。霍尼韦尔公司的系统提供持续监测，并提供实时分析，以查看和测量泄漏气体的浓度。该系统使用高光谱成像传感器，可以查看气体云的“光学指纹”，从而能够区分多种气体类型。与只测量一个时间点的静态审计值不同，实时排放监测和数据分析（连续测量，而不是定期测量）可对减排产生意想不到的影响。

另一种方法是让金融机构创建能反映和促进实体经济脱碳的气候变化净零框架。

例如，高盛围绕净零排放和目标设定建立了一个框架，该框架以与客户合作推动实体经济脱碳承诺为基础。作为 2050 年前实现业务净零排放决定的一部分，高盛制定了与业务相关的 2030 年远景目标，涉及三个高排放行业：油气、电力和汽车制造。这种方法纳入了远景目标和实际排放强度指标，承认了转型的复杂性、支持这些行业以碳效率更高的方式增加产量的重要性及发挥政策的关键作用。从排放强度的角度衡量高盛的投资组合，让高盛能够有效地支持高排放行业的客户，这些客户可以通过将业务向碳效率更高的模式转型，为减排做出有意义的贡献。

负责任地逐步淘汰高排放资产的公司或政府（如前所述）需要用自己的指标来证明净零减排战略的雄心和进展。

具体而言，负责任的逐步淘汰要取得成功，就必须有独立制定的前瞻性指标，这些指标列出了负责任逐步淘汰的预期温室气体减排量及其时间表。制定能更好地反映前瞻性减排和逐步淘汰方法的指标将至关重要。由于特定资本可能取决于逐步淘汰计划的存在和执行，通过前瞻性指标来衡量资产减排情况对于试验项目融资至关重要。这些负责任逐步淘汰的指标和目标包括：

- 资产的基准温室气体排放量
- 负责任逐步淘汰的预期温室气体减排和时间；
- 减排的基础（例如，纳入的范围和做出的假设）；
- 负责任的逐步淘汰计划与资产的相关行业路径保持一致；
- 温室气体减排目标进展报告；
- 任何其他需进行测量和监测以追踪进展情况的指标报告。^{xcviii}

最后，企业之间可分享、报告有关信息，从而鼓励采用减排技术，提高共识。

目前，中国大型房地产开发商万科正采用净零碳排、零废弃物和生物多样性解决方案，在其深圳原总部进行碳中和社区试点。万科是中国率先将绿色原则注入所有项目生命周期（包括收购、采购、项目获取、项目开发和销售）^{xcix}的地产开发商之一，并从 2007 年持续发布 ESG 报告。去年，万科开始与其他公司合作，分享其经验，提供地产行业气候风险评估。万科的目标是更好地识别其业务部门的不同气候风险，以及管控好气候风险的潜在机会。

参考文献

ⁱ “2050 年实现净零：全球能源行业的路线图”，国际能源署（2021 年 5 月），参见 <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>。

ⁱⁱ 全球大气排放研究数据库 (EDGAR), 世界所有国家二氧化碳排放量，参见 https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022。基于 2021 年 378,570 亿吨全球二氧化碳排放量和 2021 年中国 124,660 亿吨二氧化碳排放量，相当于全球总数的 32.9%

ⁱⁱⁱ “气候金融市场与实体经济：探索全球需求的规模并定义市场结构以动员资本”，全球金融市场协会和波士顿咨询集团（2020 年 12 月）第 8 页，参见 <https://www.sifma.org/wp-content/uploads/2020/12/Climate-Finance-Markets-and-the-Real-Economy.pdf>。

^{iv} Ibid., 42

^v 从供应链角度来看，中国减排比任何其他国家都具有更广泛的影响；出口产品排放的二氧化碳约占中国二氧化碳排放总量的 20%。高盛碳经济学，“中国净零：清洁技术革命”（2021 年 1 月 20 日）（第 1 页）

^{vi} “隆基氢能中标世界最大绿色氢能项目”，隆基（2022 年 5 月 10 日），参见 <https://www.longi.com/en/news/hydrogen-sinopec-project/>

^{vii} “陶氏携手壳牌开发电裂解技术”，陶氏，2021 年 6 月 17 日，参见 <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-shell-electric-cracking-technology.html>

^{viii} Ibid.

^{ix} “联合航空公司与霍尼韦尔投资阿尔德燃料公司新的清洁技术项目，达成航空行业历史上规模最大可持续燃料协议，”霍尼韦尔（2021 年 9 月），参见 <https://www.honeywell.com/us/en/press/2021/09/united-honeywell-invest-in-new-clean-tech-venture-from-alder-fuels-powering-biggest-sustainable-fuel-agreement-in-aviation-history>。

^x 《2021 年高盛可持续发展报告》，高盛（2022 年 4 月），参见 <https://www.goldmansachs.com/our-commitments/sustainability/2021-sustainability-report/>

^{xi} “Northvolt 募集 27.5 亿美元股权资本进一步配备电池产能，将瑞典工厂产能扩大到 60 吉瓦时”，Northvolt（2021 年 6 月），参见 <https://northvolt.com/articles/northvolt-equity-june2021/>

^{xii} “Northvolt 瑞典超级工厂获得大众汽车 140 亿美元订单”，Northvolt（2021 年 3 月），参见 <https://northvolt.com/articles/northvolt-supply/>

^{xiii} 高盛碳经济学，“中国净零：清洁技术革命”（2021 年 1 月 20 日）（第 3 页）。

^{xiv} Ibid., 8

^{xv} Ibid.

^{xvi} 全球大气排放研究数据库 (EDGAR), 世界所有国家二氧化碳排放量，参见 https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2022。基于 2021 年 378,570 亿吨全球二氧化碳排放量和 2021 年中国 124,660 亿吨二氧化碳排放量，相当于全球总数的 32.9%。

^{xvii} 高盛碳经济学，“中国净零：清洁技术革命”（2021 年 1 月 20 日）（第 13 页）。

^{xviii} Ibid., 13

^{xix} Ibid., 5

^{xx} Ibid., 图表 6

^{xiii} Ibid., 图表 7 和 8

^{xiii} Ibid., 1, 13.

^{xxiii} Ibid., 14

^{xxiv} 高盛 SUSTAIN 研究团队，“促进资本和资本回报”（2022 年 10 月 13 日）（第 34 页）。

^{xxv} “在动荡的世界中坚定不动摇，”哥伦比亚大学，参见 <https://podcasts.apple.com/us/podcast/staying-the-course-in-a-world-of-turmoil/id1081481629?i=1000581576942>。

^{xxvi} 巴斯夫 Verbund，参见 <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/factbook/basf-group-verbund.html>。“Dow expands global capabilities for circular plastics, with initial products available for customers in 2022.” Dow Inc., 6 Oct. 2021, <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-expands-global-capabilities-for-circular-plastics-with-init.html>。

参考文献

- ^{xxvii} 巴斯夫投资者更新“巴斯夫浙江新 Verbund 工厂”(2021 年 9 月 27 日), 参见 <https://www.basf.com/global/en/investors/calendar-and-publications/calendar/2021/update-zhanjiang-and-battery-materials.html>.
- ^{xxviii} “陶氏扩展循环塑料全球生成能力, 首批产品将在 2022 年投放市场”, 陶氏 (2021 年 10 月 6 日), 参见 <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-expands-global-capabilities-for-circular-plastics--with-init.html>.
- ^{xxix} “陶氏承诺通过利用废料和替代性原料加速循环生态系统, 在 2030 年每年交付 300 万吨循环和可再生解决方案”, 陶氏 (2022 年 10 月 17 日), 参见 <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-commits-to-accelerating-the-circular-ecosystem-by-transformi>
- ^{xxx} “陶氏扩展循环塑料全球生成能力, 首批产品将在 2022 年投放市场”, 陶氏 (2021 年 10 月 6 日), 参见 <https://corporate.dow.com/en-us/news/press-releases/dow-expands-global-capabilities-for-circular-plastics--with-init.html>.
- ^{xxxi} 四川省生态环境厅 四川省经济和信息化厅 关于开展近零碳排放园区试点工作的通知, 2022, <http://sthjt.sc.gov.cn/sthjt/wjztzh/2022/4/24/d9d0728689454a4f99e43576deb48c0f.shtml>.
- ^{xxxii} “高盛 SUSTAIN 研究团队“刺激资本和资本回报率” (2022 年 10 月 13 日), 第 6 页
- ^{xxxiii} Ibid., 3.
- ^{xxxiv} Ibid., 7.
- ^{xxxv} Ibid., 6.
- ^{xxxvi} Ibid., 8.
- ^{xxxvii} “采矿企业面临的关键矿物供应和需求挑战”, 安永 (2022 年 4 月 15 日), 参见 https://www.ey.com/en_us/mining-metals/critical-minerals-supply-and-demand-issues
- ^{xxxviii} “研究显示锂电池成本大幅下降”, 麻省理工学院 (2021 年 3 月 23 日), 参见 <https://news.mit.edu/2021/lithium-ion-battery-costs-0323>
- ^{xxxix} “中国净零排放: 清洁技术革命”, 高盛碳经济学 (2021 年 1 月 20 日), 第 5 页
- ^{xl} “混合融资现状 2022” Convergence (2022 年 10 月), 第 16 页, 参见 <https://www.convergence.finance/resource/state-of-blended-finance-2022/view>.
- ^{xli} “动员资本进入新兴市场和发展中经济体”, 彭博新能源经济 (2022 年 11 月 1 日), 参见 <https://assets.bbhub.io/professional/sites/24/Mobilizing-Capital-to-EMDEs.pdf>
- ^{xlii} “彭博慈善基金会与高盛支持的气候创新和发展基金公布其第一笔混合融资投资” 高盛 (2022 年 11 月 7 日), 参见 <https://www.goldmansachs.com/media-relations/press-releases/2022/announcement-11-07-2022.html>.
- ^{xliiii} “彭博慈善基金会与高盛支持的气候创新和发展基金公布其第一笔混合融资投资” 高盛 (2022 年 11 月 7 日), 参见 <https://www.goldmansachs.com/media-relations/press-releases/2022/announcement-11-07-2022.html>.
- ^{xliiv} “亚开行和 GreenCell 签订 4000 万美元融资用于在印度运营尤其是对女性乘客来说更加安全的电动公共汽车”, 亚洲开发银行 (2022 年 11 月 7 日), 参见 <https://www.adb.org/news/adb-greencell-sign-40-million-financing-safer-e-buses-india-especially-women-commuters>
- ^{xliv} “亚开行牵头进行 1.35 亿美元的一揽子气候融资, 支持越南电动出行, ” 亚洲开发银行 (2022 年 10 月 24 日), 参见 <https://www.adb.org/news/adb-leads-135-million-climate-financing-package-support-electric-mobility-viet-nam>。这笔 7 年期的气候融资包括亚开行提供的 2000 万美元贷款、亚开行作为牵头安排行促成的 8700 万美元平行贷款、最高达 2800 万美元的优惠融资。亚开行使用其所管理信托基金提供的优惠融资 (最高达 2000 万美元的贷款, 由澳大利亚气候金融合作机构 (ACFP) 提供, 澳大利亚政府资助)、清洁技术基金 (CTF) 提供的最高达 500 万美元的贷款、气候创新与发展基金最高达 300 万美元的拨款 (由高盛和彭博慈善基金会资助), 从而抵消了项目风险。
- ^{xlvi} Ibid.
- ^{xlvii} “通用汽车践行公平气候行动承诺, 宣布将其气候公平基金规模扩大一倍”, 通用汽车 (2022 年 2 月), 参见 <https://pressroom.gm.com/gmbx/us/en/pressroom/home.detail.html/content/Pages/news/us/en/2022/feb/0214-eca.html>
- ^{xlviii} “通用汽车与国家野生动物基金会合作成立新的协作机构, 推动公平气候行动”, 通用汽车 (2022 年 9 月), 参见 <https://news.gm.com/newsroom.detail.html/Pages/news/us/en/2022/sep/0913-gmadvances.html>

参考文献

- ^{xlix} “中国仅次于美国拥有世界第二大债券市场”, 芬兰央行新兴经济体研究院 (2021 年 7 月 31 日), 参见 https://www.bofit.fi/en/monitoring/weekly/2021/vw202130_2/; 国际资本市场协会 (ICMA), 参见 <https://www.icmagroup.org/market-practice-and-regulatory-policy/secondary-markets/bond-market-size/>
- ^l “中国银行计划在离案市场发行其 2022 年 6 月绿色债券”, 中国银行 (2022 年 6 月 8 日), 参见 https://www.boc.cn/en/investor/ir10/202206/t20220608_21241448.html
- ^{li} “通用汽车发售其首支绿色债券以进一步在电动汽车领域挑战特斯拉”, 彭博 (2022 年 7 月 28 日), 参见 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-07-28/gm-selling-first-green-bonds-in-push-to-challenge-tesla>
- ^{lii} “中国银行计划在离案市场发行其首支蓝色债券”, 中国银行 (2022 年 9 月), 参见 https://www.boc.cn/en/investor/ir10/202009/t20200914_18398318.html
- ^{liiii} 出于此目的, “转型金融”指的是融资活动为经济实体提供融资, 协助其向实现联合国可持续发展目标转型。
- ^{liv} 孟文能, “混合融资助力净零排放转型” (2022 年 10 月 4 日), 参见 <https://www.bis.org/review/r221005b.htm>
- ^{lv} “中国试点低碳债券以帮助企业向绿色经济转型”, 路透社 (2022 年 6 月 6 日), 参见 <https://www.reuters.com/markets/commodities/china-pilots-low-carbon-bonds-help-companies-become-greener-2022-06-06/>
- ^{lvi} “中国银行转型债券年度报告 (截至 2021 年 12 月 31 日)”, 中国银行 (2022 年 3 月 24 日), 参见 https://www.boc.cn/en/investor/ir10/202203/t20220324_20914216.html
- ^{lvii} “中银香港携手标普道琼斯指数推出首个聚焦粤港澳大湾区的气候转型指数” (2022 年 7 月 8 日), 参见 <https://www.spglobal.com/spdji/en/index-launches/article/bochk-and-sp-dow-jones-indices-launches-the-first-climate-transition-index-targeting-the-greater-bay-area/>
- ^{lviii} “《美国通胀消减法》, 转型性、支持性和被低估的措施”, 高盛 SUSTAIN 研究团队 (2022 年 8 月 30 日), 第 3 页。
- ^{lix} “《通胀消减法》推动重大减排并确保美国实现我们的气候目标”, 美国能源部 (2022 年 8 月), 参见 https://www.energy.gov/sites/default/files/2022-08/8.18%20InflationReductionAct_Factsheet_Final.pdf
- ^{lx} “中国净零: 清洁技术革命”, 高盛碳基金研究 (2021 年 1 月 20 日), 第 13 页
- ^{lxi} Ibid.
- ^{lxii} “在气候谈判即将开始之际, 中国承诺停止在海外建造煤电厂”, 国家公共广播电台 (NPR) (2021 年 9 月 21 日), 参见 <https://www.npr.org/2021/09/21/1039486454/china-coal-power-climate-change#:~:text=President%20Xi%20Jinping%20says%20China,produces%20significant%20heat%20trapping%20emissions>
- ^{lxiii} “习近平主席表示中国将从 2026 年开始消减煤消耗”, 路透社 (2021 年 4 月 22 日), 参见 <https://www.reuters.com/world/china/chinas-xi-says-china-will-phase-down-coal-consumption-over-2026-2030-2021-04-22/>
- ^{lxiv} “分析: 中国减少煤炭使用努力于其气候目标意义何在?”, 《碳简报》(2022 年 3 月 29 日), 参见 <https://www.carbonbrief.org/analysis-what-does-chinas-coal-push-mean-for-its-climate-goals/>
- ^{lxv} “国际能源署 2021 年世界能源展望: 淘汰煤炭”, 国际能源署 (IEA) (2021 年), 参见 <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021/phasing-out-coal>
- ^{lxvi} “2021 年中国的绿色贷款剧增 33% 至接近 16 万亿元人民币”, 中国人民银行 (2022 年 2 月), 参见 <https://www.chinabankingnews.com/2022/02/17/green-loans-surge-33-to-approach-16-trillion-yuan-in-2021-pboc/>
- ^{lxvii} “2021 年中国绿色债券市场报告”, 气候债券倡议组织 (2022 年 7 月 1 日), 参见 <https://www.climatebonds.net/resources/reports/china-green-bond-market-report-2021>
- ^{lxviii} “绿色企业债券发行溢价”, 联邦储备系统 (2022 年 6 月), 参见 <https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/files/ifdp1346.pdf>
- ^{lxix} 这 6 个省份包括浙江、江西、广东、贵州、甘肃和新疆。截至 2020 年底, 以上 6 个省级行政区试点地区绿色债券余额达 2368.3 亿人民币 (约合 364 亿美元)。
- ^{lxx} “气候变化 2013: 物理科学依据。政府间气候变化专门委员会第五次评估报告工作组成果”, 剑桥大学出版社。计算值是根据霍尼韦尔 Solstice HFO 产品从 2015 到 2022 年过往和目前销售额得出的估计值 (包括目前年度销售额的预测估计数), 将这些产品与其所替代 HFC 和 / 或 HCFC 的 GWP 差值。

参考文献

^{lxxi} “蔚来汽车财务中国首个使用霍尼韦尔低全球变暖潜值制冷剂的汽车制造商”，CNevPost（2022年5月），参见 <https://cnevpost.com/2022/05/26/nio-becomes-first-automaker-in-china-to-use-honeywells-refrigerant-with-ultra-low-global-warming-potential/>

^{lxxii} “中国人民银行推出碳减排支持工具”，中国人民银行（PBOC）（2021年11月9日），参见 <http://www.pbc.gov.cn/en/3688006/3995557/4385345/index.html>

^{lxxiii} 美国环境保护局（EPA），温室气体等价计算器，参见 <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator#results>

^{lxxiv} 在中国，“绿色金融”被定义为支持环境改善、气候变化阳遏、资源节约及高效利用的经济活动，是向项目投融资、环境保护项目运营和风险管理、能源节约和清洁能源提供的金融服务。2016年，包括中国人民银行在内的国家七部委联合发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》，首次系统阐述了绿色金融的定义。

^{lxxv} “中国净零：清洁技术革命”，高盛碳经济研究（2021年1月20日），第13页

^{lxxvi} 资料来源：发改委、全球能源互联网发展合作组织和高盛研究

^{lxxv} “刺激资本和资本回报率”，高盛 SUSTAIN 研究团队（2022年10月31日），第32页

^{lxxvi} “高排放资产的管理性淘汰：作为公平地向全球净零排放转型的一部分，如何促进高排放资产早期淘汰”，格拉斯哥净零金融联盟（GFANZ）（2022年6月），参见 https://assets.bbhub.io/company/sites/63/2022/06/GFANZ_-_Managed-Phaseout-of-High-emitting-Assets_June2022.pdf

^{lxxix} “能源转型机制”，亚洲开发银行，参见 <https://www.adb.org/what-we-do/energy-transition-mechanism-etm>

^{lxxx} Ibid.

^{lxxxi} Ibid.

^{lxxxii} Ibid.

^{lxxxiii} “陶氏宣布其计划建造世界首个净零碳排放乙烯和衍生产品生产基点”，（2021年10月6日），参见 <https://investors.dow.com/en/news/news-details/2021/Dow-announces-plan-to-build-worlds-first-net-zero-carbon-emissions-ethylene-and-derivatives-complex/default.aspx>

^{lxxxiv} 高盛全球市场部

^{lxxxiii} “中国：等待全球最大的碳市场”，高盛研究（2020年7月15日）

^{lxxxiv} Ibid

^{lxxxv} Ibid.

^{lxxxvi} “ESG 基本要素：新 ESG 数据、碳、平等，我们的全球研究机构洞见（2021 年 1 季度）”，高盛研究（2021 年 3 月 29 日），图表 19

^{lxxxix} 8 个试点 ETS 采用 200 种方法开发 CCER，其中两个用于森林，两个用于竹林。

^{xc} “随着人们对可持续投资的兴趣增加，中国首只碳中和 ETF 筹集了超过19亿美元的资金”，南华早报（2021年11月4日），<https://www.scmp.com/business/banking-finance/article/3184368/chinas-first-carbon-neutrality-etfs-raise-more-us19>；首批8只碳中和 ETF 募集规模合计为164.18亿元，2022，<https://news.cnstock.com/news/bwqx-202207-4922188.htm>。

^{xc} “《共同分类目录》：中国与欧盟绿色定义的合并”，Seneca ESG（2022年11月18日），参见 <https://www.senecaesg.com/insights/common-ground-taxonomy-consolidation-of-china-and-eu-green-definitions/>。

^{xcii} “高盛 SUSTAIN：未来 ESG：前瞻绿色收入、绿色资本支出和潜在 ESG 优化股”，高盛研究（2021 年 11 月 16 日），第 9 页

^{xciii} “绿色资本支出：绿色通胀、回报与机会”，高盛证券研究（2022 年 6 月 13 日）

^{xciv} “高盛 SUSTAIN：加速能源转型：衡量进度的指标和工具”，高盛 SUSTAIN 研究团队（2022 年 11 月 17 日），第 2 页

^{xcv} Ibid.

^{xcvi} “高盛 SUSTAIN：未来 ESG：前瞻企业温室气体排放和潜在 ESG 优化股”，高盛 SUSTAIN 研究团队（2022 年 5 月 2 日），第 62 页

^{xcvii} “高盛 SUSTAIN：加速能源转型：衡量进度的指标和工具”，高盛 SUSTAIN 研究团队（2022 年 11 月 17 日），第 2 页

^{xcviii} “高排放资产的管理性淘汰：作为公平地向全球净零排放转型的一部分，如何促进高排放资产早期淘汰”，格拉斯哥净零金融联盟（GFANZ）（2022 年 6 月），参见 https://assets.bbhub.io/company/sites/63/2022/06/GFANZ_-_Managed-Phaseout-of-High-emitting-Assets_June2022.pdf。

^{xcix} “万科 2021 年可持续发展报告”，万科，第 58 页

绿色金融工作组白皮书 参与机构简介

联席主席

国际金融论坛 (IFF)

国际金融论坛 (IFF) 是独立的非营利非政府国际组织，2003年10月在北京成立，由包括中国、美国、欧盟和联合国在内 20 多个国家、地区和国际组织的金融领袖建立。IFF 是一个长期的高级别对话和交流平台，也是金融领域的一个研究网络，被誉为全球金融领域的“F20” (Finance20)。

高盛集团

高盛集团是一家领先的全球金融机构，向包括企业、金融机构、政府和个人在内的大型多元化客户群提供广泛的金融服务，涵盖投资银行、证券、投资管理和消费银行。2019 年，高盛承诺到 2030 年投入 7,500 亿美元，用于可持续金融、顾问和投资活动。自从设定了该十年目标以来，高盛在商业活动方面投入了约 3,000 亿美元，其中包括 1,670 亿美元的气候转型投资，500 亿美元的包容性增长投资，其余投资于多个主题。

合作伙伴：

保尔森基金会

保尔森基金会是一家无党派、独立的、“知行合一”的智库，致力于在快速演变的世界格局下培育有助于维护全球秩序的美中关系。美中关系是世界上最重要的双边关系。基于这一现实，我们的工作主要聚焦美中关系，在经济、金融市场和环境保护的交叉领域开展工作，推动基于市场的解决方案，促进可持续经济增长和关键生态系统保护。保尔森基金会由美国前财长亨利·保尔森于 2011 年创建，总部位于芝加哥，并在华盛顿和北京设有办事处。

成员公司：

中国银行

中国银行是全球化、综合化程度最高的中资银行，拥有完善的全球服务网络，其机构遍布全国各地以及 57 个国家和地区。中国银行建立了以公司银行、个人银行、金融服务和其它商业银行业务为支柱的一体化服务平台，涵盖投资银行、直接投资、证券、保险、基金、飞机租赁及其他领域，为客户提供全面的金融服务。

巴斯夫

巴斯夫创造化学新作用—追求可持续发展的未来。巴斯夫在全球拥有超过 111,000 名员工、6 家 Verbund 工厂和 232 家其它生产工厂，为几乎所有国家的客户和合作伙伴的成功作出贡献。巴斯夫的产品分属六大业务领域：化学品、材料、工业解决方案、表面处理技术、营养与护理、农业解决方案。巴斯夫寻求广泛的可持续性目标，设定了到 2030 年将二氧化碳绝对排放量（相比 2018 年）减少 25% 的目标，并努力在 2050 年年前实现净零排放。

宁德时代新能源 科技有限公司 (CATL)

宁德时代新能源科技股份有限公司 (CATL) 是全球领先的新能源创新科技公司，致力于为为全球新能源应用提供一流解决方案和服务。CATL 在电池化学系统、结构体系、制造体系和商业模式等四个领域持续创新，实现在固定和移动能源系统中以采用先进电池和可再生能源的高效电力系统替代化石能源的目标，并以电气化和智能化促进市场应用的一体化创新。

绿色金融工作组白皮书

参与机构简介

中国节能环保集团 (CECEP)

中国节能环保集团 (CECEP) 是中国最大的以服务为导向的节能环保科技产业集团。目前集团拥有 419 家子公司和 6 家上市公司，分布在全国约 30 个省和 40 个其它国家和地区。

陶氏化学

陶氏的愿景是成为包容、最具创新性、以客户为中心、可持续发展的材料科学公司，其使命是通过其材料科学专业知识以及与合作伙伴协作，为世界贡献可持续的未来。陶氏的塑料、工业中间体、涂料和硅酮系列业务为其在高增长市场 (如包装、基础设施、出行和消费者护理应用) 客户提供了广泛的差异化科学产品和解决方案。陶氏计划到 2030 年将温室气体排放在 2020 年基础上减少 15%。而公司自 2005 年以来已实现 15% 的减排。总体而言，这将使公司范围一和范围二净排放量减少 30%。陶氏还计划到 2050 年实现碳中和 (范围一、二和三加上产品效益)。

通用汽车

通用汽车是一家全球公司，致力于推进普惠的全面电力化的未来。这一战略的核心是 Ultium 电池平台，该平台将为从大众市场到高性能汽车的所有产品提供动力。通用汽车及其子公司和合资企业旗下通过雪佛兰、别克、通用汽车、凯迪拉克、宝骏和五菱等品牌出售汽车。通用汽车计划 2040 年前实现全球产品和运营业务碳中和性的目标。

霍尼韦尔

霍尼韦尔提供行业特有的解决方案，包括全球航空航天产品和服务、建筑和工业控制技术、高性能材料。霍尼韦尔的技术可帮助飞机、建筑物、制造工厂、供应链和工人以更智能、更安全和更可持续的方式与世界深度互联。霍尼韦尔承诺 2035 年前实现工厂和运营业务碳中和。此外，霍尼韦尔还承诺设定与科学碳目标倡议 (SBTI) 相一致的碳目标。

上海联合产权交易所 (上海联交所)

上海联合产权交易所 (上海联交所) 是一家综合性的资产与权益交易服务机构，国务院下属国资委选定管理央企和上海企业国有资产交易的上市交易机构。上海联交所是提供融资服务的专业平台，服务范围涵盖权益、不动产、债权人权利、知识产权和企业增资。

万科企业股份有限公司

万科是世界上最大的房地产公司之一。1984 年成立以来，万科已成为中国销售额第二大的地产开发商，业务遍及中国内地 60 多个城市以及美国、新加坡和伦敦等海外市场。

观察员：

亚洲开发银行 (ADB)

亚洲开发银行 (ADB) 支持亚太地区消除极端贫困的努力，憧憬其成为繁荣、包容、富有韧性、可持续发展的地区。亚开行通过提供贷款、技术援助、赠款和权益投资，协助其成员及合作伙伴促进社会 and 经济发展。亚开行推进政策对话，提供顾问服务，与官方、商业和出口信用等来源共同提供资金，激励金融资源投资，最大限度发挥其援助对发展的影响。

特别鸣谢

感谢国际金融论坛 (IFF) 执行委员会委员、IFF 学术委员会执行主任、武汉大学经济与管理学院院长宋敏、亚洲开发银行原首席气候专家、IFF 学术委员吕学都、中南财经政法大学黄晓琪、哈尔滨工业大学 (深圳) 人文与社会科学学院刘天乐、武汉大学经济管理学院郭慧宇、上海环境能源交易所副总经理李瑾、中节能很准服务有限公司董事长廖原、绿色金融部总经理白红春、绿色金融高级项目经理王璵、中国银行授信管理部总经理段忠辉、授信管理部首席风险经理刘世伟、授信管理部绿色金融团队负责人任秋潇、风险经理汪惠青等对《绿色金融工作组白皮书》撰写工作的支持和帮助。