

突破性议程报告 2023

执行摘要

通过国际合作加速行业转型



UN Climate Change High-Level Champions
in collaboration with:

Marrakech
Partnership



国际能源署（IEA）

国际能源署（IEA）是全球能源对话的核心，提供权威分析、数据、政策建议和实际解决方案，帮助各国为所有人提供安全和可持续的能源。国际能源署采用全燃料、全技术的方法，提出了提高能源可靠性、可负担性和可持续性的政策。探索了各个领域的问题，包括可再生能源、石油、天然气和煤炭的供需、能源效率、清洁能源技术、电力系统和市场、能源获取、需求侧管理等等。2015 年以来，国际能源署向主要新兴经济体敞开大门，扩大全球影响，深化合作。

国际可再生能源署（IRENA）

国际可再生能源署（IRENA）是全球能源转型的主要政府间机构，支持各国向可持续能源未来转型，国际可再生能源署也是一个国际合作的主要平台、高级研究中心以及政策、技术、资源智库和可再生能源金融知识库。国际可再生能源署有 168 个成员（167 个国家和欧盟），另外 16 个国家正在加入进程，且参与度较高，国际可再生能源署 致力于促进各种形式的可再生能源的广泛采用和可持续利用，以实现可持续发展、能源获取、能源安全和低碳经济增长和繁荣。

联合国气候变化高层倡导者

联合国气候变化高层倡导者动员非国家行为体采取更强有力、目标更高远的气候行动。受《巴黎协定》缔约方授权，并与马拉喀什伙伴关系合作，两位现任高级别委员 Mahmoud Mohieldin 博士和 Razan Al Mubarak 在其前任不断努力的基础上，与非国家行为体合作，与各国政府共同启动“雄心循环”，将政策与城市、地区、企业和投资者以及国家采取的许多自愿和协作行动联系起来。他们的工作从根本上旨在鼓励全社会向脱碳经济合作转变，让我们都能在一个健康、适应力强和零碳的世界中蓬勃发展。气候倡导者小组（CCT）是联合国气候变化高层倡导者的执行机构。

免责声明

本报告由国际能源署（IEA）牵头，与国际可再生能源署（IRENA）和联合国气候变化高层倡导者合作编写。该报告不一定反映国际能源署秘书处、国际可再生能源署或这些组织个别成员的观点。国际能源署、国际可再生能源署、联合国气候变化高层倡导者及其官员、代理人和数据或其他第三方内容提供商对报告内容（包括其完整性或准确性）不作任何明示或暗示的陈述或保证对于使用或依赖该报告及其内容的任何后果不承担任何责任。

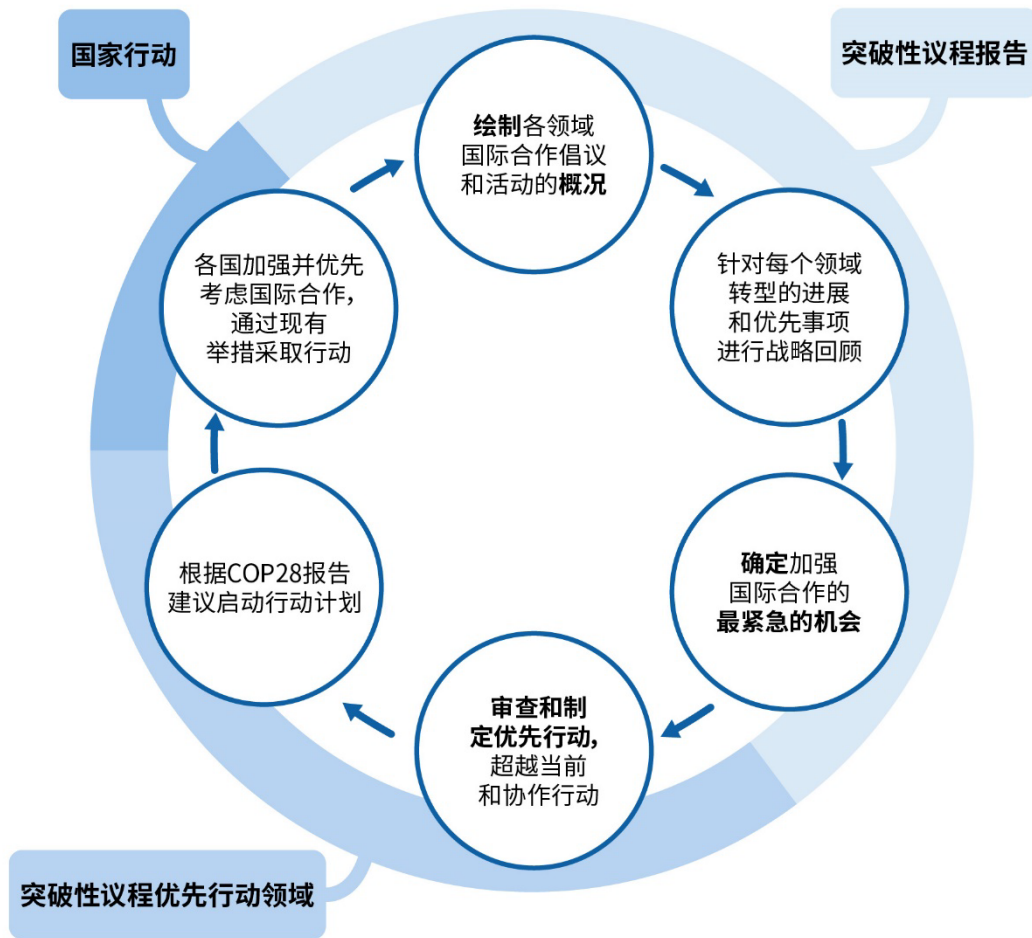
本文中使用的名称和材料的呈现并不意味着国际能源署秘书处、国际可再生能源署或联合国气候变化高层倡导者就任何地区的法律地位表达任何意见，并且不影响任何地区的法律地位。国家、领土、城市或地区或其当局，或有关边界或边界的划定。

报告中提及的特定公司或某些项目或产品并不能说明它们优先于其他未提及的类似性质的公司或项目或产品得到国际能源署、国际可再生能源署或联合国气候变化高层倡导者的认可或推荐。

关于本报告

突破性议程由 45 位世界领导人在 COP26 上发起，承诺在本十年中共同努力，加速清洁技术的创新和部署，争取在 2030 年前实现这些技术的可获得性与平价。为了启动这一议程，各国批准了突破性目标，即到 2030 年，在电力、道路运输、钢铁、氢能和农业领域，使清洁技术和可持续方案比其他替代方案更便宜、更容易获得和更具吸引力。本报告还涵盖了建筑和水泥行业，并考量这两个领域的最新突破性进展。

《突破性议程》建立了一个年度周期来跟踪这些目标的进展情况，确定哪些领域迫切需要采取进一步协调的国际行动来加速进展，然后激励这些具体优先事项背后的公共和私人领域的国际行动，以使这些转型对所任有人而言都更迅速、更经济 and 更便利。



为了启动这一周期，世界领导人委任国际能源署、国际可再生能源署和联合国气候变化高层倡导者制定年度突破性议程报告，为需要加强国际合作的领域提供独立的证据基础和专家建议。

本文件《2023 年突破性议程报告》是这些年度报告中的第二份。对于 2022 年关注的领域，本报告根据去年提出的建议对各领域的进展情况进行了评估，并更新了需要采取更多行动的建议。对于 2023 年新增的领域，即建筑和水泥，本报告提供了对每个突破性目标的评估、

直至 2030 年的国际协调行动的路径、以及关于加强国际合作的最紧迫和最具影响力的机会的一系列具体建议。

突破性议程签署国：

截至 2023 年 8 月，《突破性议程》签署国为：澳大利亚、奥地利、阿塞拜疆、比利时、佛得角、柬埔寨、加拿大、智利、中国、丹麦、埃及、欧盟、芬兰、法国、德国、几内亚比绍、罗马教廷、印度、爱尔兰、以色列、意大利、日本、肯尼亚、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马耳他、毛里塔尼亚、摩洛哥、纳米比亚、荷兰、新西兰、尼日利亚、北马其顿、挪威、巴拿马、葡萄牙、大韩民国、塞内加尔、塞尔维亚、斯洛伐克、斯洛文尼亚、西班牙、瑞典、土耳其、阿拉伯联合酋长国、英国、美国。

执行摘要

加强国际合作加速转型

随着太阳能光伏和电动汽车等清洁技术的空前发展，许多行业正在加速向清洁能源和可持续解决方案转变。目前越来越多的国家，可再生电力都相对化石燃料电力更便宜，在全球约 30% 的国家，可再生能源的发电量达 50% 以上。电动乘用车的销量呈指数级增长，如果这种速度持续下去，到 2030 年将完全符合到 2050 年实现二氧化碳净零排放的要求。

然而，全球排放仍在增加，各国在联合国气候变化谈判中提出的国家自主贡献与遏制气温上升的国际气候目标并不相符。过去的一年也创下了创纪录的气温，世界许多地区极端天气事件的频率和强度持续增加。

这十年的行动对于阻止气候变化的极端影响至关重要。某些行业的脱碳解决方案尚未大规模部署，可能需要数年时间发展，这意味着现在需要着手部署。此外，对清洁能源技术和低排放产品和材料的投资往往集中在发达国家，而不在发展和经济增长最快的国家。

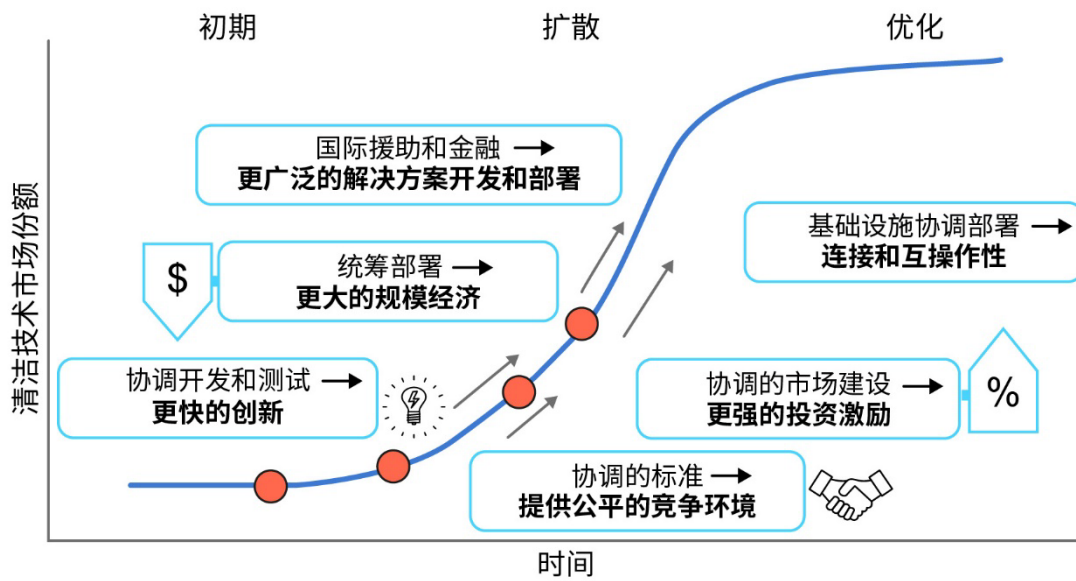
低碳解决方案部署进展

	指标	2022	2030
电力	可再生能源装机容量	3.8 太瓦	11 太瓦
氢能	低碳和可再生氢生产	70 万吨/年	7000 - 12500 万吨/年
道路运输	乘用车电动汽车销量占比	14%	至少 65%
钢铁	近零排放钢铁项目公告（2022 年）与已竣工项目（2030 年）	1300 万吨	至少 1 亿吨
建筑物	净零新建建筑比例	5%	100%
水泥	近零排放水泥项目公告（2022 年）与已竣工项目（2030 年）	22 一万吨	至少 3.5 亿吨

资料来源：IRENA（2023）、[2023 年世界能源转型展望\(WETO\)](#)；IEA(2021)，[2050 年净零排放情景](#)；IEA(2023)，[跟踪清洁能源进展](#)。

有针对性的国际合作是转型每个阶段的关键推动因素。即使在当前地缘政治和地缘经济复杂的背景下，有针对性的合作也可以带来重要的益处。可以降低难度并扩大国家和企业单独采取的行动的效果，有助于确保更快的转型，使清洁技术和可持续解决方案进一步普及并降低成本。其形式可以包括：合作开发和测试新技术和解决方案，从而加快创新速度；协调部署，实现更大的规模经济；发出联合需求信号，创造新市场，为投资提供更强有力的激励；共同改善技术和财政援助，以实现解决方案更广泛的部署；协调标准，以帮助在需要时创造公平的竞争环境。

国际合作如何加速转型各个阶段的进展

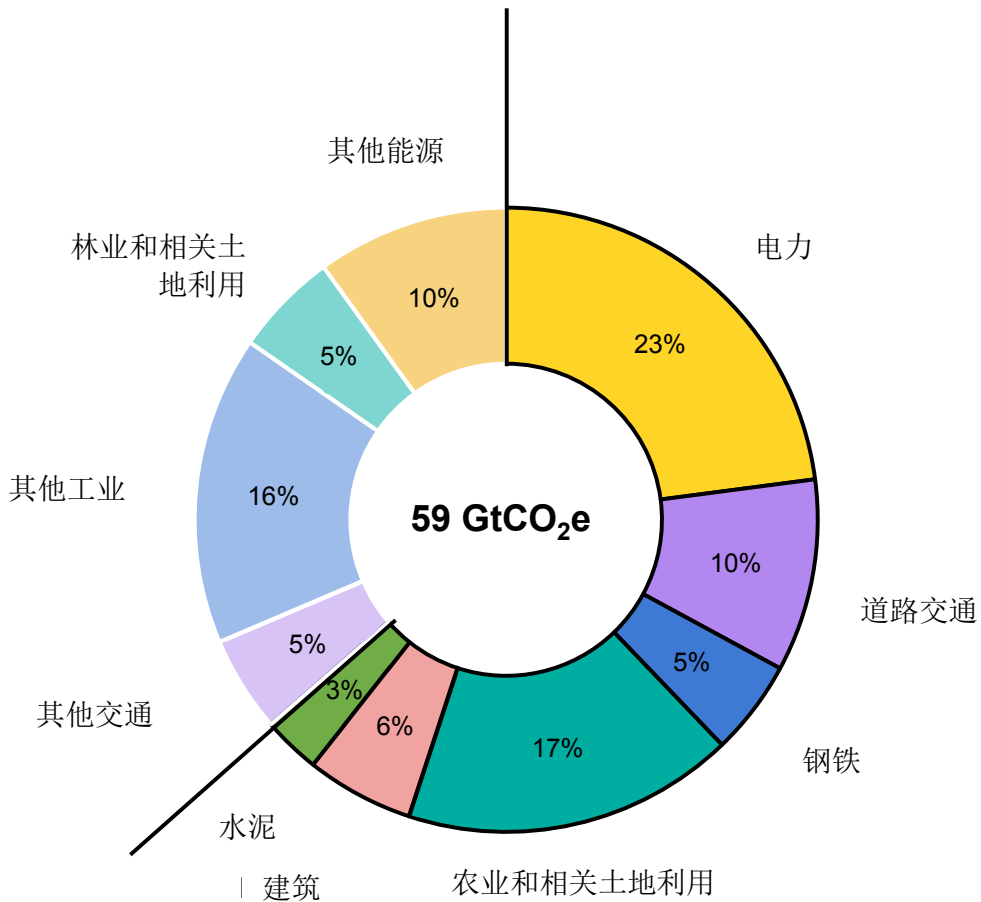


资料来源：改编自 Victor、Geels 和 Sharpe (2019)，《加速低碳转型：更强的案例》（2023 年 9 月 8 日查阅）。

国际合作可以加速转型每个阶段的进展。

《突破性议程》旨在加强全球经济主要温室气体排放部门的国际合作。已确定的突破性议程目标的五个领域（电力、氢能、道路运输、钢铁和农业）将在今年进一步拓展，以涵盖建筑和水泥行业。拓展之后，该议程将涵盖当前全球温室气体排放量的 60% 以上。

2019 年按行业划分的温室气体排放量



注：排放量按每个部门的直接排放量进行细分。仅包括与能源相关的水泥排放。氢气生产的排放涉及多个部门。GHG = CO₂、CH₄、氟气体、HFC、PFC、SF₆和 NF₃。

资料来源：IPCC (2022)，[2022 年气候变化：减缓气候变化](#)。

《突破性议程》目前涵盖了全球排放量的绝大部分。

去年，在加强低碳转型国际合作方面仅取得了有限进展。

去年，在加强本报告所涵盖领域的国际合作方面仅取得了很小的进展。在扩大对发展中国家某些领域（包括电力、道路运输、氢能和钢铁）的财政和技术援助以及在排放测量标准和低碳产品（钢铁、水泥和氢能）的认定标准方面取得了进展。尽管仍然需要与更多的国家更深入地分享经验，但大多数领域的合作研究和开发举措也取得了进展。

在调整政策以创造对清洁技术的需求方面还需要取得更多进展。在道路运输、钢铁、水泥、氢气、用电等领域，仍缺乏为行业投资创造更强需求信号、通过规模经济加速降低成本的机会。广泛释放需求信号应成为今年国际合作的重中之重。还需要进一步努力，在可能对转型至关重要的部门（特别是钢铁和农业）发起贸易对话。

总体而言，当前的努力还远远没有充分发挥国际合作的潜力来实现加速转型。尽管许多倡议的参与度有所增加，但在大多数领域，领先的国际倡议仍然没有足够的成员以覆盖全球大部分市场。需要更大的政治支持，由共享最佳实践等较广泛的合作形式，转向标准和政策协调等更落地的形式，虽然难度更大，但可以在动员投资和加速部署方面产生更大的收益。

进展总结						
	标准与认证	需求创造与管理	金融与投资	研究与创新	贸易条件	其他
电力		良好	良好	良好		基础设施
氢能	良好	最小	良好	最小		
道路运输		良好	良好		良好	基础设施
钢铁	良好	良好	良好	良好	良好	
农业	最小		最小	良好	最小	知识和技能
建筑	新领域	新领域	新领域	新领域		知识和技能
水泥	新领域	新领域	新领域	新领域		
交叉领域	新领域		良好	良好	最小	各领域协调

注意：红色=最小进展；橙色=中等进展；黄色=良好的进展；绿色=强劲进展；蓝色=新领域；灰色=对该领域没有建议。

加强国际合作的重点领域

电力部门排放约 130 亿吨二氧化碳，占全部门排放量的 23%。自 2010 年以来，这一数字增长了约 10%。到 2030 年，这些排放需要下降 50% 以上。

自 2010 年以来，太阳能光伏和风能发电的平准化电力成本分别下降了 86% 和 60%。

到 2030 年，需要 11 太瓦的可再生能源发电容量，相较于目前的还不到 4 太瓦。

到 2030 年，氢气生产的排放强度需要下降近 50%，从而使氢气生产的总排放量减少 10%（由于总产量大幅增加）。

到 2022 年，低碳和可再生氢气产量达到了 70 万吨，而 2030 年所需产量为 7000-12500 万吨/年。

到 2030 年，道路交通排放量需要减少近三分之一才能实现净零排放。

到 2030 年，欧洲、美国和中国几乎所有中型和重型领域的电动巴士和卡车的总拥有成本可能低于柴油车。

钢铁行业的二氧化碳排放总量自 2015 年以来一直在上升，但自 2019 年以来趋于稳定。

电力行业可再生能源的部署已增至新增发电量的 83%，尽管到 2030 年，年度部署速度仍需增加两倍。目前已有高级别的承诺，向发展中国家提供技术和财政援助，但仍需要扩大援助范围，特别是降低发展中国家的资本成本，并支持最依赖煤炭的地区的转型。通过与更多国家分享经验，加强研究和创新项目的合作。各国商定提升电器最低能源性能标准，使全球市场转向更高效的产品，从而降低成本和减少排放，这一机会目前尚未利用。

到 2022 年，可再生低碳氢产量仍低于 1 百万吨/年，而到 2030 年所需的产量为 7000-12500 万吨/年。在排放和安全标准和认证协同以及增加对发展中国家的财政和技术援助方面取得了一些进展。迫切需要加强公共和私人买家对可再生和低碳氢共同的需求信号，从承诺和保证转向合同和政策。在已经使用氢的行业，例如化肥和炼油行业，快速创造大规模需求的机遇最大。在联合研究和创新活动中，需要进一步优先考虑氢能提供最大价值的行业，例如工业和航运业，以及更广泛的项目地理分布和推动知识共享。

道路运输领域的进步正在加速，电动乘用车目前占汽车总销量的 14%，这一比例每 1.2 年翻一番。非洲国家就进口车辆的最低标准达成协议，进一步推动将污染最严重的二手车从国际贸易中剔除。该行业的技术援助计划也有所扩大。市场体量最大的国家仍需对像全面零排放汽车转型的速率达成一致意见，并通过针对所有车辆类别的有效政策来实施这一目标。就电池可持续性国际标准达成一致还需要取得更多进展。

在钢铁行业，预计到 2025 年将新建近 9000 万吨高排放高炉。已宣布计划新建的近零排放钢厂已增加至 1300 万吨，比去年增加了一倍多，但仍远低于 2030 年所需的 1 亿吨。在调整近零排放钢铁的排放核算方法和定义方面，已取得了良好进展，随着新基金的推出，在向发展中国家提供财政和技术援助方面取得了一定进展。迫切需要进一步的共同努力来创造对近零排放钢铁的需求：虽然为此公共部门的参与度有所上升（从全球市场的 9% 增加到 20%），但此类大规模行业投资的购买尚未取得进展。其他优先领域是加强与发展中国家分享早期示范项目的经验教训，并扩大有关贸易和钢铁转型的初步讨论，以涵盖新兴经济体中最大的钢铁生产商。

在农业方面，排放量仍呈长期上升趋势，农作物产量没有按所需速度提高，农业扩张继续导致森林砍伐。尽管国际社会对研发投资做出了一些新的承诺，但仍然需要增加发展援助、持续和实质性的政策交流以及标准和贸易方面的合作。对高效的可持续农业解决方案来说，这种需求最为迫切，这些解决方案可以更快地部署，包括生态农业和其他可持续方法、低排放肥料、替代蛋白质、农作物培育和牲畜育种、减少牲畜甲烷排放的措施、减少粮食损失和浪费，以及针对农民的数字农业和气候服务。

主要近零排放工厂的计划中的项目已从去年的 500 万吨增加到 1300 万吨。到 2030 年，需要超过 1 亿吨才能保证在实现净零排放的轨道之上。

农业排放量到 2022 年将继续增加至 73 亿吨二氧化碳。他们需要降至 57 亿吨二氧化碳才能步入净零排放的轨道。

尽管农业扩张继续导致森林砍伐，但全球农田的收益和损失大致相等。如果要实现 2030 年的目标，扩张就必须完全停止。

建筑部门的排放量约占能源系统总排放量的三分之一。到 2030 年，运营排放量需要比 2022 年的水平下降约 50%，才能实现净零排放。

到 2030 年，80% 的建筑面积增长将发生在新兴和发展中经济体。

自 2015 年以来，水泥生产的排放强度增加了近 10%，这主要是由于中国熟料与水泥比率的增加。

到 2030 年，全球约 10% 的水泥产能需要保持接近零排放。

自 2015 年以来，**建筑**行业的排放量平均每年增长 1%，全球建筑面积的增长远远抵消了效率的提高和脱碳的努力。强制性建筑能效规范是一项关键的国家级政策，需要扩大技术援助以确保所有国家都落实这些规范。支持这些规范的可比性和互操作性的定义和标准国际协议有助于促进私人投资。对零排放建筑的统一公共采购承诺可以帮助扩大新建筑方法、材料和建筑设备的市场，尽管一些协调收益可能会受到该行业高度本地化的限制。发展中国家需要更容易获得的技术援助，支持政策设计和实施，促进投资。

尽管最近宣布了一批近零排放水泥生产的大型项目，但自 2015 年以来，**水泥**行业的总排放量一直在上升。所需的大多数关键技术尚未形成大规模的商业部署。私营部门在研究、开发和示范方面的合作非常广泛。与钢铁行业一样，迫切需要通过强有力的共同行动来补充这一点，以创造对近零排放产品的需求，尽管各国和企业最近已经加入了相关的倡议，但他们的想法尚未转化为有效的行动。确保早期示范和商业规模项目的知识能够与更多的国家快速共享，以加速更广泛的建设。

在将对多个领域产生影响的**跨领域**合作方面，研究和创新的进展最为显著，各国已承诺到2026年，为清洁能源示范项目投入940亿美元。在金融方面，《布里奇敦倡议》促成了在政府首脑级别就降低发展中国家清洁技术投资资金成本的提案展开讨论，在开发将发展中国家需求与国际投资和技术援助需求相匹配的平台方面取得了一些进展。在贸易方面，气候俱乐部已采取初步措施，协调国际工业脱碳行动，但迄今为止仅涉及十大新兴经济体中的两个；扩大参与对于这些努力的有效性非常重要。在澄清每个部门内的国际合作结构方面已经取得了一些进展，《突破性议程》的进程有助于协调活动并为需要增加参与或资源的领域提供更明确的方向。

其他部门：《突破性议程》尚未涵盖的部门也许能改善国际合作和降低低碳转型难度。其中包括航运、航空以及钢铁和水泥以外的工业部门（例如化学品和塑料）。

在许多部门，减排行动和增强抵御能力的行动之间将产生协同作用。在COP27上达成沙姆沙伊赫适应议程将与《突破性议程》同时推进，为通过有针对性的国际合作扩大和更广泛地利用这些协同效应创造了机会。2023年1月，COP28会议主席国宣布与《突破性议程》建立伙伴关系，该议程有潜力通过在缔约方会议之间更持续的努力加强国际合作，特别是如果未来的气候大会主席国效仿的话更是如此。

下面概述的每个行业的进展摘要体现了国际合作为加速转型做出的贡献。通常，一个行业的举措有助于另一个行业的进步，例如加快关键技术的部署。每个行业的行动优先领域和建议为继续加速转型提供了明确的途径。

电力行业进展总结

领域	取得了什么进展？	有哪些不足？	2023
P2. 金融与投资	<ul style="list-style-type: none"> 作出了新的公共和私人承诺，包括公正能源转型伙伴关系（JETP）。 开发了创新金融工具，改善融资渠道。 进一步发展了商业对接平台，拓宽获取援助渠道。 	<ul style="list-style-type: none"> 继续扩大公共和私人投资规模。 通过直接投资、混合融资、资助、补贴等其他工具，增加公共承诺，帮助降低发展中国家的资本成本。 加强有效去风险机制方面的合作，尤其是加强多边开发银行和其他贷款机构之间的合作。 	中等
P3. 社会参与	<ul style="list-style-type: none"> 宣布了关注转型社会影响的多项支持计划。 加强了政府官员和地方产业的能力建设。 	<ul style="list-style-type: none"> 有效结合发展资金与面向依赖化石燃料地区的经济多样化发展支持。 利用本地专业知识和国际最佳实践，制定战略，强化本地供应链。 各国互相分享学习成果，并成立专门的国家社会工作组。 	最小
P4. 研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 进一步参与了关键公共和私营部门的相关倡议与行动。 各国、各地区制定了联合创新的重点和示范项目规划。 加强了各倡议之间的合作与知识交流。 	<ul style="list-style-type: none"> 更好地协调新兴市场之间的研究、开发和示范技术工作。 优先对储能、分布式能源、系统运营等关键赋能技术进行研发投入。 评估现有资产（例如水力发电厂和火力发电厂）的翻新与重新利用前景。 	中等
P5. 基础设施	<ul style="list-style-type: none"> 各国已为区域电网计划制定了明确的优先事项和路线图。 推进了实施或改善跨境电力交换的双边和区域举措。 改善了监管机构和其他相关参与者之间的互相学习。 	<ul style="list-style-type: none"> 共同确定减轻跨境基础设施供应安全风险机制。 探索降低交易成本和快速审批的方法。 扩大制造能力，缩短当前的市场交货时间，避免关键材料的短缺。 	中等
P6. 需求管理	<ul style="list-style-type: none"> 增加了效率和能源标准倡议的成员数量。 适度加强了国内援助和技术能力建设。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国对提高高耗能设备的最低能源性能标准达成一致。 加强技术和财政援助，推进相关措施的实施。 	最小

电力行业建议

- 1 各国政府应与主要机构和基金合作，确保更好的国际支持，包括早期投资阶段的资助、建立适合各国具体情况的风险机制，以及帮助动员私营部门投资。此外，应增加总体资源供应，特别是尚未达到商业成熟度的技术。
- 2 各国政府和多边开发银行应共同努力，将发展资金与面向依赖化石燃料地区的针对性支持紧密结合，包括当地就业、技能和投资、化石燃料资产的重新利用、经济多样化以及环境恢复等领域。社会、政府和行业应在现有制度下，为建立公正转型国际专业知识中心做出贡献。
- 3 各国政府应采取相关举措，加快确定合适的示范项目，为其提供适当的资源，并确保建立高质量的知识共享结构。为了促进更广泛的国家和利益相关者之间的知识共享，需要与区域研究和创新网络密切合作。
- 4 各国政府应共同努力，重新评估跨境及区域内电力互联和智能电网的机会，以支持向清洁电力系统过渡，包括曾考虑过、但由于技术不断进步、成本下降和发电量增加等原因，而尚未实施的机会，进一步实现系统灵活性。各国和投资者应支持国际努力，确定互联互通的首要区域优先事项，并复制技术协议的成功经验。
- 5 各国应与业界协商，共同商定提高高耗能设备的最低能源绩效标准，并实施宣传活动和激励措施，例如能效改造计划。改善的技术援助应有助于发展中国家实施有效的相关标准。

氢能行业进展总结

领域	取得了什么进展?	有哪些不足?	2023
H1. 标准与认证	<ul style="list-style-type: none"> 氢和燃料电池经济国际合作伙伴关系 (IPHE) 与国际标准化组织 (ISO) 合作, 领导了方法论相关的重大工作, 并协调了更广泛的领域。 国际能源署技术合作计划 (IEA Hydrogen TCP) 设定了认证协调的任务。 国际可再生能源署 (IRENA) 和 落基山研究所 (RMI)、欧洲清洁氢联盟和氢理事会负责了评估等相关工作。 	<ul style="list-style-type: none"> 制定计划, 明确建立全面的标准体系所需要的相关资源。 提供适当资源, 开展标准制定的相关工作。 各国政府应通过现有论坛, 确保用于定义监管框架的方法具有互操作性。 	中等
H2. 创造需求	<ul style="list-style-type: none"> 各国已做出相关努力, 但在短期承诺和政策方面仍缺乏国际协调。 国际可再生能源署 (IRENA) 绿氢合作框架建立了相关工作流程, 旨在了解如何协调全球需求和供应。 	<ul style="list-style-type: none"> 通过从承诺和保证转向合同和政策来增强需求信号。 通过联合倡议, 加强更多国家和公司之间的协调。 	最小
H3. 研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 承诺在 COP28 之前建立沟通最佳实践的概念框架。 截至 2023 年 7 月, 氢谷平台 (The Hydrogen Valley Platform) 已确定来自 33 个国家的 83 个项目。 	<ul style="list-style-type: none"> 确保新项目集中在优先领域, 增加示范项目的地域多样性。 加大力度, 在主要项目之间建立知识共享平台。 	最小
H4. 金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 联合国工业发展组织 (UNIDO)、世界银行和国际可再生能源署 (IRENA) 绘制了当前可用的援助和融资最佳实践, 以支持改进的方案。 氢能促进发展伙伴关系 (The Hydrogen for Development Partnership) 由世界银行发起, 旨在通过提供更好的国内支持来帮助促进发展中国家项目的融资。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国政府应与国际金融机构合作, 确定因高资本成本和其他投资障碍而被推迟的项目, 确定最佳实践, 以支持有针对性的政策设计技术援助。 	中等

氢能行业建议

- 1 政府和企业应根据资源需求，制定计划，为制定和实施全面的国家和国际标准组合提供财政和人力资源。各国政府还应努力采用通用方法，计算氢能价值链的碳足迹，以促进认证体系的认可度与互操作性。各国政府，特别是发展中国家政府，应考虑建设其国家系统的技术能力，以验证是否符合国际氢能标准。
- 2 各国政府和企业应进行国际协调，在具体政策和采购协议的支持下，加大对已使用氢能领域使用低碳和可再生氢能的承诺，发出强烈需求信号，动员生产投资。在新的优先领域，各国应分享经验，加快早期部署，并将国际贸易公平竞争作为前提。
- 3 政府和企业应共同努力，大幅增加氢能示范项目的数量和地理分布，确保相关项目覆盖氢能的所有高价值终端用途领域，包括海运、重工业和长期储能。各国政府和私营部门应就最低报告要求达成一致，确保在示范项目之间、与广泛的利益相关者之间，更深入、更快速地分享知识，包括分享公共资助示范项目的经验教训。
- 4 各国政府、多边开发银行和相关技术合作伙伴，应确定因高资本成本和其他投资障碍而被推迟的可行项目，确定最佳实践，帮助推动项目取得进展，并提供适当的技术援助计划，协助政府制定扩大项目规模的进一步政策。

道路运输行业进展总结

领域	进展亮点	还有哪些不足	2023
长远愿景	<ul style="list-style-type: none"> 多个倡议的成员数量已增加，为采用零排放汽车（ZEV）作出了自愿承诺。 除电动汽车以外，其他领域还包括了5家 EV100+企业成员和14家联邦海事委员会（FMC Trucking）企业成员。 	<ul style="list-style-type: none"> 将自愿承诺转化为对所有主要市场具有约束力的政策，并获得整车厂更广泛的支持。 将承诺扩大到新的车辆领域，包括两轮和三轮车。 	中等
金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 零排放汽车转型委员会（ZEVTC）国际援助工作组（IAT）和清洁交通融资联盟（Collective for Clean Transport Finance）共同提供了测绘和技术援助，重点关注了撒哈拉以南非洲和印度地区。 扩大技术和财政援助，尤其包括全球环境基金第七期（GEF-7）的全球电动交通计划，以及世界银行的全球交通脱碳基金。 	<ul style="list-style-type: none"> 加强协调工作，扩大全球支持，包括产品供应、政策和标准等方面的支持。 推动投资规模化、降低投资风险、减少资本成本，调动企业活力。 各国应更好地跟踪项目级关键绩效指标，以指导未来的政策和援助工作。 	中等
供应链	<ul style="list-style-type: none"> 全球电池联盟（GBA）协调了电动汽车电池供应链可持续发展 联合国欧洲经济委员会（UNECE）正在开发测量温室气体排放的方法，涵盖汽车全生命周期。 	<ul style="list-style-type: none"> 可持续性标准（即电池碳足迹、负责任采购）和数字产品通行证的通用、互操作性标准（即数据治理）在全球范围内更加协调。 发展解决电池价值链循环性挑战的政策、数据和研究。 	中等
基础设施	<ul style="list-style-type: none"> 成立零排放汽车转型委员会（ZEVTC）工作组，促进充电基础设施部署方面的协作。 ZEVWISE 联盟分享了中型和重型车辆领域的知识和专业知识，包括基础设施部署和融资。 	<ul style="list-style-type: none"> 确定扩大技术和财政援助的优先领域，并设计实施计划。 设计区域路线图，确认卡车和公共汽车基础设施部署的需求。 	中等
贸易条件	<ul style="list-style-type: none"> 联合国环境大会授予联合国环境署正式章程，以开展以政策为导向的二手车质量标准数据收集和研究。 	<ul style="list-style-type: none"> 出口国和进口国应召开会议，就二手车最低标准国际统一框架达成一致，并建立一个可公开访问的跟踪数据库。 	良好

道路运输行业建议

- 1 各国政府应就所有新道路车辆销售实现零排放的时间达成一致，并根据各国的经济发展水平和扩大基础设施规模的能力制定短期目标。各国政府应制定有效的政策，履行相关承诺。目标应与《巴黎协议》保持一致，并包括所有车辆类型。
- 2 各国政府和国际组织应增加对项目的低成本融资和专项资金，以加快零排放汽车（ZEV）在新兴与发展中经济体（EMDE）中的采用，重点是确保新兴与发展中经济体国家了解、获得技术援助与融资，并确保项目交付和政策制定支持的有效性。
- 3 各国政府应共同努力，商定统一的可持续发展标准与具体指标，包括电池碳足迹、负责任采购以及尽可能广泛的环境、社会和治理风险和影响，并在颁布数字产品通行证的背景下，努力实现全球互操作性，包括统一的数据治理（即数据收集、管理、保证和验证标准）。此外，各国政府应共同解决可持续价值链的优先领域，包括电池材料报废时的运输、贸易和回收瓶颈、基于循环的产品设计和加工，以及为发展中市场和新兴经济体提供电动汽车电池终端技术援助。
- 4 各国政府应同意进一步增加技术和财政援助，以支持充电基础设施建设。政府和公司应支持和利用为共享最佳实践、知识和相关技术，以及支持各国和非国家行为者在国家和区域层面实施已建立的机制。
- 5 出口国和进口国应就二手车跨境贸易的最低标准达成一致。各国应建立可公开访问的数据库来跟踪跨境二手车贸易。各国政府和公司应制定战略，确定二手内燃机（ICE）车辆的立法质量标准，在出口港口执行并界定进口国制定的标准，承诺支持二手零排放汽车（ZEV）的国际贸易，并在 COP28 之前发布计划。

钢铁行业进展总结

领域	取得了什么进展？	有哪些不足？	2023
S1. 标准和定义	<ul style="list-style-type: none"> 增加了关键公共和私营部门举措的成员数量，加强了成员间的协调。 形成了关于排放核算方法的新共识。 “近零排放钢铁”的定义日益趋同。 	<ul style="list-style-type: none"> 到 2024 年底，就方法论达成广泛共识。 确定“近零排放”声明的流程。 通过各国之间的合作，加快在国家级政策中采用相关标准。 	良好
S2 创造需求	<ul style="list-style-type: none"> 主要公共和私营部门倡议的成员数量不断增加，其中，占全球钢铁产量 9%至 20%的国家加入清洁能源部长级会议（CEM）工业深度脱碳倡议（IDDI）的数量不断增加。 加大了与欧洲和北美以外地区的合作力度。 	<ul style="list-style-type: none"> 从承诺和保证转向合同和政策。 同意共享采购数据，强化需求信号。 	中等
S3. 研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 钢铁领域中，成功的私营部门合作模式日益增多。 在净零工业使命（NZIM）创新使命（Mission Innovation）下，正在建立初步双边国家伙伴关系。 	<ul style="list-style-type: none"> 扩大国家层面的合作范围，并尽可能充分利用私营部门模式。 与气候融资基金密切合作，与发展中国家建立联系。 	中等
S4. 贸易条件	<ul style="list-style-type: none"> 相关论坛和协议取得了初步进展，例如世贸组织（WTO）、经合组织（OECD）、气候俱乐部（Climate Club）和可持续钢铝全球安排（GASSA）等。 	<ul style="list-style-type: none"> 在主要钢铁生产国和消费国之间，建立钢铁脱碳政策和贸易对话。 	中等
S5. 金融与投资	<ul style="list-style-type: none"> 发布新基金，例如气候投资基金的工业脱碳投资项目（CIF Industry）（5 亿美元资本中的 8000 万美元）。 建立了提高交付效率的初步兴趣，包括 LeadIT 项目和气候俱乐部（Climate Club）。 	<ul style="list-style-type: none"> 建立商业对接平台，匹配援助供需，并在主要国际金融机构之间建立行业专业知识体系。 捐助国进一步增加对行业脱碳基金的承诺。 	中等

钢铁行业建议

- 1 政府和企业应通过现有的合作论坛，在 2024 年底前，统一钢铁排放量核算方法。其中，代表全球大部分钢铁产量的国家，应承诺从 2020 年代中期开始，采用与净零目标兼容的强制性标准，并采取适当措施，明确新定义与净零目标的兼容性。
- 2 政府和企业应扩大近零排放钢铁采购承诺的规模，覆盖其未来钢铁需求的重要份额，并加入公共和私营部门倡议，保证高质量地履行承诺，并建立相关法律与实施框架，例如预购承诺。
- 3 政府和企业应通过现有举措进行合作，快速共享技术学习、商业案例开发和政策支持，加快试点项目的发展。新兴市场和发展中国家应加大对关键研发计划的参与，支持该目标的实现。
- 4 包括主要生产国和消费国在内的各国政府，应紧急启动关于贸易和钢铁行业转型的战略对话，讨论近零排放钢铁能够在国际市场竞争的方法，确保贸易有助于加速转型，而不是阻碍转型。
- 5 各国应建立完善帮助钢铁在内的行业脱碳的对接平台，更好地响应发展中国家的财政和技术援助请求。对接平台应包括捐助国、受援国、国际金融机构、国家开发银行、慈善组织、私人金融机构和公司，并定期举行部长级会议。

建筑行业进度总结

领域	进展亮点	还有哪些不足	2023
B1. 标准与认证	<ul style="list-style-type: none"> 部分国家已实施全生命周期碳评估，大部分为自愿实施，弹性评估框架的可用性仍然有限。 发达国家和一些私营部门组织之间已开展有限的合作，促进遵守标准和相关认证。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国政府协调和升级近零和弹性建筑的定义，界定通用的概念和术语。 各国政府应协调全生命周期碳评估和数据收集的框架，并界定弹性评估方法。 	全新
B2. 创造需求	<ul style="list-style-type: none"> 综合采购和政策承诺目前集中在建筑电器和材料领域，而非供暖、制冷以及整个建筑或项目级别。 国际私营部门倡议具备广泛代表性，公共部门开展早期阶段的合作。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国政府应与现有论坛合作，汇总和强化对净零和弹性建筑的需求信号，扩大公共部门的参与和承诺。 关注针对整个建筑的采购承诺，包括材料、电器和建筑。 	全新
B3. 金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 建筑能源效率和电气化投资处于历史最高水平，但尚未走上本世纪中叶实现净零排放的轨道，并已显示出放缓的迹象。 国际金融机构和企业通过多个论坛参与释放私营部门投资，但在匹配资金和技术合作伙伴方面仍然具有挑战性。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国政府应增加向发展中国家提供的财政和技术援助的规模。 协调国际金融机构和私营部门的投资，开发旗舰项目，拓宽面向新兴和发展中经济体的主要项目渠道。 	全新
B4. 研究部署	<ul style="list-style-type: none"> 已建立成熟的合作研发论坛，并在热泵技术、超级隔热和通风冷却等主要技术方面取得了成功。加强和扩大现有论坛，以加速研究和创新的影响。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国政府协调研究、开发和示范优先提案，了解知识差距，通过联动工作克服相关差距。 加快制定联合计划，测试和展示新技术，支持发展中国家的参与。 	全新
B5. 能力和技能	<ul style="list-style-type: none"> 多个合作论坛为建筑和工程负责人提供了成功的培训计划，对而言建筑行业至关重要，应加强能力建设和技能建设，实现净零和弹性建筑目标。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国和企业应共同确定培训和能力建设优先提案，加强现有网络的作用，为课程设计、教育培训、国际认证提供指导、工具和资源。 重点为建筑面积预计增长最快的国家提供实施建筑能源规范的技术能力。 	全新

建筑行业建议

- 1 各国政府应共同努力，统一和更新净零建筑和弹性建筑及其性能的定义和术语。各国应努力统一全生命周期碳评估，开发弹性评估方法，并使相关认证与净零和弹性要求保持一致，并灵活适应不同区域的背景，通过建立共享的国际机制、平台和格式来支持净零和弹性最佳项目的数据共享。
- 2 各国政府应共同制定和加强对净零和弹性建筑的采购承诺，加入现有的低碳材料采购联盟，努力就部署清洁高效的供暖和制冷技术达成新的共同承诺。
- 3 各国应增加用于净零和弹性建筑项目的资金规模，并建立专门用于交付净零和弹性建筑项目的商业对接平台，改善援助的协调性。平台将在捐助国、多边开发银行、新开发银行、私人金融机构和投资者、慈善组织、建筑和房地产公司以及技术援助合作伙伴的支持下，作为新兴和发展中国家的单一联络点。
- 4 各国和企业应共同努力，通过联动工作，克服知识差距，根据共同政策目标调整研发重点，促进现有网络的扩展，引进新的专业知识和国家成员，并通过这些网络开展高质量研究和最佳实践的交流，发挥政府项目带头作用，提供培训，大规模部署创新技术、建设实践、工具和商业模式。
- 5 各国和企业应充分了解知识差距，确定培训和能力建设重点，加强现有网络在共享知识和提供指导、工具和资源方面的作用，在所有区域进行能力建设。其中包括支持发展中国家实施和更新更严格的建筑性能法规。各国还应共同努力实施课程设计、培训计划和认证框架，增强技能和资格的可迁移性，促进净零和弹性建筑实践。

水泥行业进展总结

领域	进展亮点	还有哪些不足	2023
C1. 标准与认证	<ul style="list-style-type: none"> 国际组织在生产层面排放核算保持高度一致。 越来越多的国家和公司希望界定低排放和近零排放水泥和混凝土。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国应商定制定与 1.5 摄氏度控温目标一致的低排放和近零排放定义及时间表，以及有效使用和再利用建筑材料的指南。 	全新
C2. 创造需求	<ul style="list-style-type: none"> 建设部分较新的公共和私营部门论坛，汇总需求方承诺。 	<ul style="list-style-type: none"> 进一步扩大高质量承诺规模，作出多年期承诺，并得到承购协议和/或政策支持。 	全新
C3. 研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 关注竞争前创新和应用创新的私营部门合作已经相对成熟。 发布净零工业使命创新使命（MI NZIM）以支持国家层面合作。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国应加快针对现有财政和技术援助的学习速度。 实施深度脱碳技术试点和示范项目。 	全新
C4. 金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 部分国际金融机构制定了支持水泥脱碳项目的计划。 各国越来越注重改善向发展中国家提供的财政和技术援助，包括在气候俱乐部和 LeadIT 的框架下提供援助。 	<ul style="list-style-type: none"> 开发以行业脱碳为重点的对接平台，更好地响应发展中国家的要求并动员私营部门投资。 	全新

水泥行业建议

- 1 到 2020 年代中期，各国和企业应通过现有的合作论坛，统一低排放和近零排放的水泥和混凝土的定义，并就建筑材料的有效使用和再利用的指南达成一致。
- 2 各国和企业应通过现有的合作论坛，共同协调和扩大早期努力，包括高质量、多年期的采购承诺和/或政策支持，建立近零排放水泥市场。
- 3 各国应与私营部门合作论坛开展有效合作，加快更多国家的学习步伐，重点关注发展中国家。建立相关伙伴关系，支持在 2030 年前，于所有主要新兴国家和发展中国家内，交付试点和示范规模项目。
- 4 各国应建立以行业脱碳和水泥为重点的对接平台，更好地回应发展中国家的资金和技术援助请求。应包括参与国、国际金融机构、国家开发银行、慈善组织、私人金融机构、行业联盟和公司，并定期举行部长级会议。

农业行业进展总结

领域	进展亮点	还有哪些不足	2023
A1. 金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 气候融资的新分析和路线图预计将在 COP28 发布。 	<ul style="list-style-type: none"> 农业食品系统的总体融资水平在 2021 年下降后，需要大幅提高。 额外资金应集中于农业生态、减少粮食损失和浪费、减少甲烷排放，以及农作物培育和牲畜育种等重点领域。 	最小
A2. 知识和技能	<ul style="list-style-type: none"> 关于向可持续农业转型的政策对话（The Policy Dialogue on Transition to Sustainable Agriculture）继续召集了各国政府分享政策改革的最佳实践。 2023 年，非洲农业政策领导对话（The Africa Agriculture Policy Leadership Dialogue）将主要利益相关者聚集在一起。 	<ul style="list-style-type: none"> 代表农产品大部分市场的国家之间，应加速分享最佳实践政策。 提供高质量的证据和分析，为各国之间的讨论提供信息。 	中等
A3. 标准与认证	<ul style="list-style-type: none"> 存在针对部分农产品指标的区域协议（例如在欧盟），但全球范围内尚未达成共识。 	<ul style="list-style-type: none"> 制定国际商定的自然资源状况监测和报告标准。 	最小
A4. 研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 通过气候农业创新使命（AIM4C）增加研发资金承诺。 	<ul style="list-style-type: none"> 与主要发展伙伴合作，提高支持发展中国家项目的研发资金水平。 	中等
A5. 贸易条件	<ul style="list-style-type: none"> 世界贸易组织（WTO）参加第十五届全球粮食和农业论坛农业部长会议。 	<ul style="list-style-type: none"> 成立国际标准和贸易协议，为投资者和企业提供信心。 提高向消费者提供的有关交易产品可持续性的信息质量。 	最小

农业行业建议

- 1 增加气候资金，部署已被证明有效性的农业技术和方法，包括农业生态学、减少粮食损失和水资源、减少牲畜甲烷排放、减少化肥排放，以及作物和牲畜育种等领域。
- 2 各国政府、研究机构、国际组织和私营部门应致力于长期进程，以测试、收集证据，并分享政策和实施方面的经验教训。优先考虑调整补贴方向，支持农业提高可持续性和气候适应能力，促进加速采用成熟技术。
- 3 各国政府、国际组织和研究机构应制定共同的衡量标准和指标，跟踪关键可持续农业解决方案的实施情况，并监测农业所依赖的自然资源的状况。
- 4 政府、研究组织和公司应共同努力，在农业研究、开发和示范方面提供更高水平的投资，在未来十年保持同一水平。重点项目应包括：减少牲畜甲烷排放、提高替代蛋白质可靠性与可负担性、提高农作物的复原力，以及促进农民采用数字服务的创新。
- 5 各国政府应启动战略对话，讨论如何确保国际贸易促进而非阻碍可持续农业转型。除了解决造成森林砍伐的农产品问题外，还应重点关注：替代蛋白质、低排放肥料、生态农业产品，和其他可持续方法的标准、标签和法规，并制定知识产权框架，以确保推广有韧性和低排放的作物与牲畜品种，并加强动员私人投资和吸引消费者的国际最佳实践经验共享。

交叉领域进展总结

领域	进展亮点	还有哪些不足	2023
各行业协调	<ul style="list-style-type: none"> 《突破性议程》已开始促进多个领域的国家、公司和民间团体之间改善合作。 景观地图（landscape maps）已成为协调各部门工作的重要工具。 	<ul style="list-style-type: none"> 确保成员国数量的增加以及成员参与度。 统一提供资源，资助必要的协作工作，推动重要利益相关者的参与。 	良好
金融投资	<ul style="list-style-type: none"> 建立并进一步发展行业对接平台。 协调呼吁改善全球金融架构。 	<ul style="list-style-type: none"> 重点关注部门间协调。 扩大更多国家的参与，响应发展中国家的呼吁，加快多边开发银行的改革进程。 	中等
贸易条件	<ul style="list-style-type: none"> 建立开放、包容的贸易密集型产品战略对话论坛方面取得初步进展。 世贸组织和成员对参与贸易和可持续发展讨论的兴趣日益浓厚。 	<ul style="list-style-type: none"> 各国需要建立高层对话，加快重大问题的承诺，解决碳泄漏以及气候适应风险等其他挑战，并确保高层对话涵盖主要市场的所有代表。 	最小
研究与创新	<ul style="list-style-type: none"> 承诺为清洁能源项目投入 940 亿美元，并在创新使命下实施 221 个示范项目。 	<ul style="list-style-type: none"> 与国际金融机构密切合作，关注发展中国家项目，充分利用私营部门模式。 	中等
标准和定义	ISO 净零指南和联合国高级别专家组提供了有关净零兼容性的专业指导。	<ul style="list-style-type: none"> 建立国际职能部门，利用详细的部门专业知识更好地核实相关净零主张。 	全新

交叉领域建议

- 1 各国应进一步加强支持各领域国际合作的论坛和机构，增加政策和财政支持，充分参与协调国际行动，就潜在收益进行深入分析和沟通。
- 2 各国政府、金融机构、慈善组织和实施伙伴应借鉴现有成功模式，继续改进各部门技术和财政援助的协调，并根据发展中国家的要求，改善财政援助。
- 3 在高度曝光且竞争不平衡可能成为转型障碍的相关领域，各国政府、企业和相关国际组织应建立国际高层战略对话，制定实现公平竞争环境的共同方法，包括相关的数据、标准、采购、技术合作、财政援助，以及贸易行动。
- 4 政府和企业应大幅增加清洁技术示范项目投入，共同推动新技术实现商业规模部署，通过对接平台，支持早期部署项目，确保所有地区得到相关承诺和流程支持。
- 5 无论是否已经达成一致，世界各地政府都应统一共同基础设施的优先级项目，以支持扩大短期内的清洁解决方案部署，例如互连器和输氢管道。在陆地、海上和空中运输领域，国家和公司应确定具体的国际路线，优先协调首次部署零排放充电或加油基础设施。
- 6 在现有国际努力的基础上，各国政府应考虑建立相关国际职能部门，协调跨部门主张，验证其与国际气候目标的兼容性。

Chinese translation of *The Breakthrough Agenda Report 2023 (Executive summary)*

此执行摘要原文用英语发表。虽然国际能源署尽力确保中文译文忠实于英文原文，但仍难免略有差异。此中文译文仅供参考。

IEA. All rights reserved.

IEA Publications

International Energy Agency

Website: www.iea.org

Contact information: www.iea.org/about/contact

Typeset in France by IEA - October 2023

Cover design: IEA

Photo credits: © Shutterstock

