



人权理事会

第五十四届会议

2023年9月11日至10月6日

议程项目3和5

促进和保护所有人权——公民权利、政治权利、
经济、社会及文化权利，包括发展权

人权机构和机制

旨在保护气候的新技术对享有人权的影响

人权理事会咨询委员会的报告* **

* 因提交方无法控制的情况，经协议，本报告迟于标准发布日期发布。

** 附件不译，原文照发。



一. 背景

1. 人权理事会在第 48/14 号决议中，请咨询委员会就气候保护新技术对享有人权的影响进行研究并编写一份报告，提交理事会第五十四届会议。咨询委员会在第二十七届会议上设立了一个起草小组，目前由以下成员组成：白凡锡、拉巴·布达什、米莱娜·科斯塔斯·特拉斯卡萨斯(主席)、阿贾伊·马尔霍特拉、哈维尔·帕鲁莫、瓦西尔卡·桑钦、帕特雷茨娅·萨斯纳尔(报告员)、瓦西里斯·泽维列克斯和弗兰斯·维尔容。

2. 委员会在编写本报告时，与气候变化背景下促进和保护人权特别报告员进行了合作。本研究报告依据的是公开的科学知识、与包括土著人民代表在内的利益攸关方和权利持有人进行的半结构化访谈，以及来自非政府组织、国家、公共机构、学术界和企业的资料。

3. “旨在保护气候的新技术”(气候保护新技术)一词更准确地反映了当前关于该问题的辩论。在现阶段，如果将“保护”功能归于投机性技术，可能会产生误导，因为这会预先假定有基于证据的知识显示这些技术都是有益或可取的。这可能会给人一种错觉，即这些技术的功效在科学上是确定无疑的，但目前的情况并非如此。¹ 气候保护新技术是“地球工程”的例子，“地球工程”是一个范围更大、更为使用的术语，指的是一系列广泛的旨在有意改变气候系统以减轻气候变化影响的大规模运作的方法和技术。²

4. 气候变化是人类面临的重大威胁之一，需要全球性的解决方案。各国肩负着尽最大可能防止当前和未来气候不利影响的人权义务。政府间气候变化专门委员会在其历次报告中明确指出，亟需逐步淘汰化石燃料，方能减缓气候变化并最大限度地减少气候变化未来对人类的负面人权影响。气专委强调，采取基于权利的方法，运用现成的可再生能源技术以及保护和恢复地球具有碳汇作用的自然系统，能提供一条将气候变化控制在 1.5°C 以下的可持续路径。另一方面，气候工程解决方案会带来风险，包括道德风险和行动延迟，而且就其可获得性和规模扩展性而言，目前并不可行。

5. 大会和人权理事会已在关于环境保护与人权之间相互关系的若干决议³ 中强调指出，气候变化行动需要符合各国的人权义务和承诺。否则，气候政策和措施将会缺乏连贯性和正当性，并且不可持续。⁴ 此外，减缓和适应气候变化的全球努力需遵循参与和信息、透明、问责、(代际)公平和不歧视原则。

¹ 投机性技术不应被视为依照《联合国气候变化框架公约》第三条第 4 款采取的措施，该款要求缔约国采取保护气候系统免遭人为变化的政策和措施。

² 政府间气候变化专门委员会，《2014 年气候变化：综合报告——第一、第二和第三工作组对政府间气候变化专门委员会第五次评估报告的贡献》(2014 年，瑞士日内瓦)，第 89 页。

³ 见 www.ohchr.org/en/climate-change/human-rights-council-resolutions-human-rights-and-climate-change。理事会在其第 7/23 号决议中首次表示了关切气候变化对世界各地民众和社群造成直接和深远的威胁。

⁴ 人权理事会第 10/4 号决议。

二. 导言

6. 迄今为止，尚未从人权角度广泛审视旨在保护气候的新技术和新兴技术。然而，人权法所载的规范和原则适用于任何新技术开发或应用，尤其是在新技术开发或应用可对人权的享有和对环境产生巨大和长期影响时。本报告旨在为各国和其他相关利益攸关方提供有用信息，以评估这种影响并防止人权受到损害。咨询委员会力求澄清适用的人权义务，以确保气候变化应对措施和措施连贯一致并符合人权框架。基于人权的方法有助于确保这些政策不会在人权方面出现倒退，并能切实改善所有人的生活，包括通过实现享有清洁、健康和可持续环境的权利改善所有人的生活。⁵

7. 本文中，气候保护新技术的定义是过去二十年中发展出的符合以下特征的技术：(a) 就目的和意图而言，完全是为了减轻气候变化的不利影响，而不是为了生产能源或货物；以及(b) 就规模而言，如果得到大规模实施，具有改变地球气候的假设潜力。在本报告中，咨询委员会主要评估了二氧化碳清除和太阳辐射修正这两大类地球工程对人权的影响。符合气候保护新技术以上定义的二氧化碳清除方法有：直接空气捕获、强化风化和海洋肥化。该定义不应被视为具有约束力，因为每种单一技术都会对人权带来不同的风险，应根据具体情况进行评估。如果对“技术”采用更宽泛的定义，不将旨在实现零废物循环经济或农业生态转变的系统变革方法排除在外，那么在二氧化碳清除、太阳辐射修正和其他地球工程方法之外，还存在应对气候变化的潜在新技术。

8. 然而，根据定义，与强化采油一并使用碳捕获和封存或直接空气捕获的工业或农业生产不能被视为保护气候，因为产生负排放并不是其唯一目的。包括农业生态技术和循环经济方法在内的基于自然的二氧化碳清除尽管具有变革潜力，但在本研究报告中，咨询委员会没有予以评估，因为这些方法并不被视为新方法。广为使用的生物能源与碳捕获和封存是一种对人权构成严重风险的技术，也不在气候保护新技术的定义范围之内，因为它不是新方法或能源生产方法。⁶ 不过，本报告的结论也适用于生物能源与碳捕获和封存。

9. 如果未能减少温室气体排放并避免一些最坏的未来场景，可采用干预性太阳辐射修正技术，通过增加地球的反射率来降低全球平均气温。然而，太阳辐射修正技术并不针对温室气体排放这一核心问题，因此与二氧化碳清除有着本质区别。本报告附件阐明了气候保护新技术的运作模式和对人权的影响。

10. 气候保护新技术在其目前发展阶段不能被视为可行的减缓或适应措施。⁷ 大多数地球工程技术在成规模使用上仍属于未验证、不可用和不可行。这些技术的假设效益仍有待实践和科学验证，因此这些技术被视为投机性技术。气候保护新技术与所有其他地球工程技术一样(某些基于自然的解决方案可能除外)，目前并不能降低排放量，因为如果考虑到建设和运行相关设施所产生的总体排放量，这

⁵ 大会第 76/300 号决议。

⁶ 更多信息，见 Philipp Günther and Felix Ekardt, “Human rights and large-scale carbon dioxide removal: potential limits to BECCS and DACCS deployment”, *Land*, vol. 11 (2022)。

⁷ 例如，关于太阳辐射修正技术的潜力存在太多的不确定性，以致无法对预期的气候状况进行调整以减轻危害或利用有利机会。参见“适应”的定义：
www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Annex-II.pdf。

些技术都会增加系统内的二氧化碳。与太阳辐射修正有关的不确定性和潜在危害依然远高于二氧化碳清除。

11. 《巴黎协定》缔约国同意将温室气体排放造成的全球平均气温升幅控制在明显低于工业化前水平之上 2°C 之内，并努力将之限制在 1.5°C 以内。在现有最佳科学基础上形成的愈发一致的共识是，必须实现 1.5°C 这一更高目标，以防止气候变化的最坏影响。时间是实现这一目标的关键，因为正如政府间气候变化专门委员会在其第六次评估报告中所阐明的，确保人人享有一个宜居和可持续的未来的机会之窗正在迅速关闭。减少温室气体排放是接近实现“真正零排放”的唯一具有科学确定性的路径。一些民间社会组织主张使用“真正零排放”这一术语，因为目前从地球自然系统中清除二氧化碳的技术不仅不够发达、效率低、资金上不可持续，还可能被用作不减少排放的借口。⁸

12. 地球工程技术带来的最严重的风险之一是对减排有遏制作用(有时被称为“道德风险”)，使灾难性的未来场景更有可能成为现实。一些民间社会组织、土著人民和研究人员都强调指出，寄希望于通过技术手段消除二氧化碳会减缓减排改革，包括减缓对可再生能源和循环经济的投资，还会转移公众对首要目标的注意力，对亟需采取行动的问题作出用假想中的未来方案来解决问题的不实承诺。他们回顾指出，真正的、根本的、长期的气候变化解决方案已经存在，但实施这些方案的主要障碍是，一线社群、小规模粮食生产者、土著人民和其他人与污染行业相比缺乏影响力。

13. 二氧化碳消除作为实现《巴黎协定》之下国家自主贡献的一种手段已愈发受到认可，而太阳辐射修正则常被视为补救未能减少温室气体排放所造成的危急情况的“B 计划”，并被视为应对“超标”(气温升幅超过 1.5°C 甚至 2°C 的场景)的唯一手段。然而，在缺乏科学确定性以及缺乏用以震慑和制裁不当行动的适当国际治理框架的情况下，依靠先发和救急理论很可能会导致适得其反的结果。⁹

14. 在这种情况下，太阳辐射修正的支持者呼吁建立一个监管框架，为气候保护新技术的可能使用提供便利。¹⁰ 反对者则主张在理解此类技术带来的环境和人权风险之前，暂停甚至全面禁止此类技术。¹¹ 无论立场如何，就目前的科学现

⁸ Real Zero Europe 的声明，可查阅 www.realsolutions-not-netzero.org/real-zero-europe。

⁹ 最早的治理尝试之一是提议的一套被称为牛津原则的指导原则。然而，该提议及其后的其他提议迄今仍停留在理论层面。见 www.geoengineering.ox.ac.uk/www.geoengineering.ox.ac.uk/oxford-principles/principles/index.html。

¹⁰ 气候超标委员会这一私人倡议已采取了这种立场。联合国环境规划署在题为“唯一大气层：对太阳辐射修正研究和部署的独立专家评估”的报告(内罗毕，2023 年)中提出了一个监管框架。另见 Tyler Felgenhauer and others, *Solar Radiation Modification: A Risk-Risk Analysis* (New York, Carnegie Climate Governance Initiative, 2022)。科学文献中的例子，见 Gernot Wagner, *Geoengineering: The Gamble* (Cambridge, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Polity Press, 2021)。

¹¹ 见 60 多名气候科学家和治理学者的公开信，载于 www.solargeoeng.org/non-use-agreement/open-letter。另见 Frank Biermann and others, “Solar geoengineering: the case for an international non-use agreement”, *WIREs Climate Change*, vol. 13, No. 3 (May/June 2022), p. 3; Nils Markusson, “‘In case of emergency press here’: framing geoengineering as a response to dangerous climate change”, *WIREs Climate Change*, vol. 5, No. 2 (March/April 2014), pp. 281–290; 和 <https://www.ohchr.org/sites/default/files/2022-06/Annex-SubmissionCIEL-ETC-HBF-TWN-Geoengineering-Opinion.pdf>。

状而言，太阳辐射修正技术的应用尤其会对人类和环境造成一连串的全球性风险，并且这些风险可能分布于全球。

三. 风险和副作用

15. 强相互关联性是地球气候的特点，当前正有多项研究在探索其性质。政府间气候变化专门委员会认为，某些旨在减少气候变化的应对措施可能会产生风险，例如某些减排和二氧化碳消除措施会带来负面影响。实施太阳辐射修正技术尤其会给人类和生态系统带来范围广泛的一系列尚未得到妥善认识的新风险。¹²

A. 有形风险

16. 实施气候保护新技术需要大量资源。本报告附件表 1 列出了二氧化碳清除带来的有形风险，包括大量的水和能源消耗、对海洋生物和食物网的不利影响、健康风险、矿物开采和运输的生态影响、废物污染和化学足迹。然而，风险的类型是相互关联的，单纯的分门别类并不能说明潜在的相互联系和串联的完整情况，这一点对表中所载的所有风险都适用。例如，直接空气捕获和强化风化及其他类型气候保护新技术的技术和环境风险也可能引发人们的负面认知，例如技术支配或新式殖民主义。¹³

17. 关于太阳辐射修正，可能产生的负面有形影响包括水文模式的不可预测的变化、对臭氧层的损害、全球变暗、光合作用减弱、作物生长变化导致粮食减产和粮食供应减少，以及在社会和政治制度及关系中产生进一步连锁风险。¹⁴

B. 社会风险和社会经济风险

18. 气候保护新技术会产生社会风险，包括对后代的危险。它们通常需要土地/并会对土地和其他自然资源及生物多样性产生影响。一线社群，包括土著人民、地方社群、农民、渔民、农村妇女和其他在农村地区工作的人受到的土地影响更大。太阳辐射修正可能扰乱当地和区域的天气模式，造成更大的气候失衡，带来潜在的灾难性影响，包括对供水和粮食生产的影响。一些技术可能对邻国或全世界产生跨界副作用。这种修正的社会后果很可能在地理上不均衡分配，例如干扰水文循环可能对较穷的国家和全球南方国家造成更严重的影响，这取决于某些技术的使用地点(见下文附件)。这反过来又会加剧根深蒂固的不平等现象，加深气候不公正。

19. 政府间气候变化专门委员会认为，许多气候保护新技术可能产生不利的社会经济影响，特别是在大规模实施和土地保有权没有保障的情况下。气专委警告

¹² 政府间气候变化专门委员会，《政府间气候变化专门委员会第六次评估报告综合报告：较长篇幅报告》，第 37 页。

¹³ Benjamin K. Sovacool, Chad M. Baum and Sean Low, “Risk-risk governance in a low-carbon future: exploring institutional, technological, and behavioral tradeoffs in climate geoengineering pathways”, *Risk Analysis*, vol. 43, No. 4 (April 2023), pp. 838–859.

¹⁴ Alan Robock, “20 reasons why geoengineering may be a bad idea”, *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 64, No. 2 (May 2008), pp. 14–18.

称，不应依赖二氧化碳清除，因为这会制约可持续发展。¹⁵ 气专委强调，在本十年中实施的社会选择和行动将决定中长期路径能在多大程度上实现更高或更低的气候适应型发展。有鉴于此，气候保护新技术会削弱采取适当行动的时间压力¹⁶，并对公平、包容和公正转型构成总体风险，而公平、包容和公正转型能建立更深入的社会雄心，促进加快实现减缓和更广泛地采取气候行动。¹⁷

20. 调查显示，全世界人民既不了解二氧化碳清除，也不了解太阳辐射修正。如果某项技术被更大规模地使用，这可能会增加人们的不信任，助长与气候保护新技术有关的阴谋论。考虑到虚假宣传的流行及其被用作国内和国际政治冲突的工具，气候技术可能会成为虚假宣传的主题，在这种情况下，就这些气候技术方法进行知情的公开辩论可能会愈发困难。这将加剧对技术和科学日益增长的不信任。

C. 既得利益

21. 在推广气候保护新技术方面可能存在既得利益(个人或团体利益)。研究这些技术的气候(物理化学)影响的科学家人数相对较少，当既得利益与这些科学家相结合时，就可能出现群体思维。据几位受访者称，这些群体中有种倾向，即对有关技术的确定性进行夸大而对不确定性轻描淡写。此外，关于技术影响的讨论大多局限于物理学家、气候学家和其他自然科学家，社会科学家、政治学家、经济学家和非自然科学专家的参与非常有限。大多数学术论文都侧重于以自然为基础的二氧化碳清除方法，并且很少有此类论文刊载于社会科学或人文期刊。从事二氧化碳清除工作的科学界在研究、开发和实施阶段将社会科学家排除在外。气候工程等技术性补救措施假定了解决办法，却没有处理气候变化的根本原因，而且往往得到污染行业支持者的支持。

D. 遏制减排和“漂绿”

22. 如上文第 12 段所述，气候保护新技术的遏制风险是多方面的。国家和商业实体可能会加剧这种风险，前者虽然是最大的排放方，但有能力投资此类技术，因此可声称其气候和能源目标符合《巴黎协定》，后者希望进行持续排放，但可通过投资气候保护新技术来购买碳信用。由于公众辩论越来越关注碳清除而不是碳削减的话题，并且由于研究路径的依赖性，在不久的将来，对减排的遏制可能会被放大。¹⁸

¹⁵ 气专委指出，在模拟路径中，假定能更有效地利用资源或使全球发展转向可持续性，就能减少挑战，例如对二氧化碳清除的依赖以及对土地和生物多样性的压力，并且在可持续发展方面具有最明显的协同作用(政府间气候变化专门委员会，《政府间气候变化专门委员会第六次评估报告综合报告：较长篇幅报告》，第 54 页)。

¹⁶ 同上，第 56 页。

¹⁷ 同上，第 66 页。

¹⁸ “负排放技术研究”与太阳辐射修正研究一样，可能会产生路径依赖，执着于用负排放技术实现气候目标”(Jan C. Minx and others, “Negative emissions: part 1 – research landscape and synthesis”, *Environmental Research Letters*, vol. 13, No. 6 (June 2018), p. 20)。

23. 化石燃料开采和生产公司可以利用碳捕获和封存的前景来证明继续生产化石燃料的合理性。气候保护新技术的商业模式引发了问题，即在投资者及其意图方面缺乏透明，这些投资者往往是排放大户。对此类技术的投资可被用来改善负面的公众形象。不过，也不能因此就认为投资者动机不纯，因为有些公司声称，它们之所以开始二氧化碳清除研究和/或投资，是出于对气候问题的担忧和现行碳信用制度的缺陷。

24. 另一系列风险与碳市场和用于抵销排放的碳信用有关。来自人工二氧化碳清除技术的碳抵消的比例正在增长。总体而言，碳信用现在供不应求。抵销市场不受监管，许多出售的信用不符合效率目标，或者根本对减排没有贡献(见下文附件)。对最常见的雨林保护信用的研究揭示了这些问题，如果不对有关方法进行客观和严格的管理和监管并避免利益冲突，这些问题可能在二氧化碳清除信用中重演。如果这种情况持续下去，不仅会不利于减排，还会扩大“漂绿”机会，增加误导，加深社会对这些技术的不信任。目前，主要排放方已经将抵销而非减排置于了其气候战略的核心。

E. 其他伦理风险

25. 未经较大规模验证的气候保护新技术如果最终证明效率不及某些人的假设，可能在未来造成与气候有关的危害。如果赌博失败，今世后代以及其中最贫穷的人群将承担失败的代价。另一个伦理风险来自过于自满。大规模部署气候保护新技术可能会大大高估人类理解复杂自然系统和管理碳循环流动的能力，从而利大于弊。如果气候变化是由社会造成的问题，那么在技术上可能无法解决。

26. 气候保护新技术可能助长系统性的思维封闭、避免结构性变革。只要利润驱动的商业模式仍在主导全球经济，不平等就会不断加剧。结构性不平等也已被刻入了气候减缓场景所依赖的经济模型，从而限制了想象出的未来场景的数量；所有这些场景都假定不公正会继续存在。如果不能设计和实施能迅速实现减排目标的有效和公平的减缓计划，就不符合各国保护人权免受严重和可预见风险的义务。¹⁹

F. 政治和安全风险

27. 除了共同但有区别的责任和各自能力的原则之外，气候变化本身在很大程度上并不是国际政治冲突的主题。目前，虽然人们知道排放有害，但并没有故意造成危害。²⁰ 如果各国开始对气候保护新技术进行大规模投资，甚至通过采取单边行动越界，情况就会发生变化。太阳辐射修正项目将是有意为之，因此可被视为蓄意和政治上的敌对行为。

¹⁹ 危险物质及废物的无害环境管理和处置对人权的影响问题特别报告员、与享有安全、清洁、健康和可持续环境有关的人权义务问题特别报告员和老年人享有所有人权问题独立专家向欧洲人权法院提交的法庭之友书状，可查阅 www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/ToxicWaste/AmicusKlimmaECTHR.pdf。

²⁰ Olaf Corry, “The international politics of geoengineering: the feasibility of Plan B for tackling climate change”, *Security Dialogue*, vol. 48, No. 4 (August 2017), pp. 297–315.

28. 国际法禁止以敌对方式使用人工影响天气技术。不过，即使是“和平”使用此类技术也可能带来巨大风险，导致负面的人权影响。如果气候成为一国可用于针对另一国的工具，这种行动就可能从根本上改变气候政治，使之成为一个安全问题。太阳辐射修正的使用可能带来未知的政治和社会秩序。太阳辐射修正技术的支持者建议将之置于结构合理的全球治理之下，不过，如果不完全禁止使用这种有争议和不确定的技术，就几乎不可能就其使用达成一项国际协定。

四. 适用的规范框架

29. 大会最近申明，若要促进享有清洁、健康和可持续环境的人权，就必须根据国际环境法原则充分执行各项多边环境协定。²¹ 尊重这一权利对实现其他人权至关重要，例如生命权、健康权、食物权、水权和住房权。在气候变化的背景下，人权专家和机构正在敦促各国加大通过减排实现减缓的行动。²² 亟需确定的是，投机性技术甚至能否被视为主流减缓措施的替代办法。当前气候行动的重点应是按照政府间气候变化专门委员会的结论，采取基于权利的方法，部署现有的、经过测试的和安全的措施和技术。

30. 应对气候变化的全球行动是由若干文书所塑造的，包括《关于环境与发展的里约宣言》(1992年)、《联合国气候变化框架公约》(1992年)、《联合国气候变化框架公约京都议定书》(1997年)、《巴黎协定》(2015年)和《2030年可持续发展议程》。各国必须保证为实现所设目标而采取的行动不会危及环境和人权法规定的人权的享有。《公民及政治权利国际公约》和《经济社会文化权利国际公约》以及其他核心人权条约和其他一般范围的原则和规则，为一致、协调和集体应对气候变化提供了全面和权威的规范框架。该框架已经提供了要求各国在环境问题上确保人们能够获得信息、参与决策和诉诸司法的标准和原则。不伤害原则、透明原则、预防原则、防备原则和谁污染谁付费原则同等地关乎并适用于任何与气候保护新技术有关的政策或决定。

A. 限制开发和部署旨在保护气候的新技术

31. 迄今为止，各国尚未对监管气候保护新技术的必要性作出回应。缺乏监管并不意味着允许此类投机性技术或者可在法律真空中开发此类技术。相反，源于环境和人权法的国际法一般原则可适用于与此类技术有关的任何评估或政策决定。事实上，在多边环境协定的背景下，由于考虑到这些原则，已禁止了某些气候保护新技术的部署，因为关于这些技术的效力及其对人权的潜在负面影响，一直存在不确定性。

²¹ 大会第 76/300 号决议，第 3 段。

²² 联合国人权事务高级专员办事处，“缔约方会议第二十七届会议：联合国专家称，亟需在所有气候变化行动中尊重人权”，2022 年 11 月 4 日。

32. 在《生物多样性公约》方面，由于缺乏跨学科研究，2010 年出台了全面暂停与气候有关的地球工程的规定。²³ 规定是在没有充分科学依据和对相关风险进行事先评估的情况下，禁止实施与气候有关的地球工程，出台这项规定的决定性因素是此类活动对环境和生物多样性的潜在影响以及相关的社会、经济和文化影响。²⁴ 小规模受控的科学研究只能在需要收集具体科学数据的例外情况下进行，并且需要经过对潜在环境影响的彻底事先评估。²⁵ 人们已认识到，需要建立一个透明和有效的全球控制和监管机制，各机构应分享知识，以更好地了解影响和备选方案。²⁶

33. 《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》（《伦敦公约》，1972 年）及其《议定书》（1996 年）的理事机构也呼吁尽量审慎行事，目前正在评估若干海洋地球工程技术，并已同意禁止海洋肥化。《伦敦公约》及其《议定书》的缔约方在 2008 年通过的一项决议中出台了一项规定，禁止其他海洋地球工程活动，同时允许继续进行正当的（无商业动机的）科学研究，这项规定仍需经过审查。²⁷ 二氧化碳固存、研究和部署在进行环境影响评估后通常能获得准许，但海洋肥化部署则被完全禁止，相关研究也受到控制，因为只有在不对海洋环境造成重大风险的情况下，才能开展有关项目以增加知识。²⁸ 2023 年，向协商会议/缔约方会议报告的科学小组一致认为，有四种海洋地球工程技术有可能造成广泛、长期或严重的有害影响。²⁹ 不确定性和潜在有害影响的程度是这种区别对待的决定性标准。

34. 《禁止为军事或任何其他敌对目的使用改变环境的技术的公约》（1976 年）明文禁止一切旨在通过蓄意操纵改变地球（包括其生物群、岩石圈、水气层和大气层）或外层空间的自然过程、动态、组成或结构的技术。国际法委员会在其最近通过的一套与武装冲突有关的环境保护原则草案中，列入了关于改变环境的技术的具体原则，其中规定，各国按照其国际义务，不应为军事或任何其他敌对目的使用具有广泛、持久或严重影响的改变环境的技术作为摧毁、破坏或伤害任何其

²³ 缔约方大会于 2010 年在其第 X/33 号决定中扩展了 2008 年关于海洋肥化活动的决定（第 IX/16 号决定），使之包括了其他与气候有关的地球工程活动，并于 2016 年更新了这项决定。这些决定不具有法律约束力，但具有权威性；它们代表了在这一问题上的广泛共识，并由这一普遍适用的多边条约的理事机构通过。

²⁴ 见缔约方大会第 X/33 号决定第 8(w) 段，其中载有对这些技术的定义：“任何故意大规模减少太阳日射或增加从大气的碳固存而可能影响生物多样性的技术（在化石燃料的二氧化碳释放进入大气之前予以捕获的碳捕获和封存技术除外）”。

²⁵ 同上。

²⁶ 缔约方大会第 XIII/14 号决定，第 5 段。该方法得到了《昆明—蒙特利尔全球生物多样性框架》的认可，该框架包含目标 10 “维持自然对人类的贡献”，以及总体上包含《生物多样性公约》的各目标。

²⁷ 关于监管海洋肥化的第 LC-LP.1 号决议。

²⁸ Harald Ginzky, “Marine geo-engineering”, in *Handbook on Marine Environment Protection*, Markus Salomon and Till Markus, eds. (Springer International Publishing, 2018), pp. 997–1011, available from https://doi.org/10.1007/978-3-319-60156-4_53.

²⁹ 这涉及二氧化碳清除和太阳辐射修正；海洋碱度提升和电化学二氧化碳清除；用于碳清除的生物质培育；海洋云层增亮；以及涉及反射颗粒和/或其他材料的表面反照率提升（国际海事组织，“海洋地球工程：评估对海洋环境的影响”，2023 年 3 月 24 日）。

他国家的手段。³⁰ 即使这些原则的范围是保护环境在武装冲突期间免受损害，但不言自明的是，在和平时期使用能导致如此严重环境后果的技术似乎更不可接受。委员会认为，在任何情况下，环境仍受来源于既定习惯、人道原则和公众良心要求的国际法原则的保护和支配。³¹

B. 讲原则的方法

35. 在没有关于投机性技术的法律条约或法规的情况下，决策者和政策制定者应采取讲原则的方法，保护人权和环境免于不确定或不可控影响的风险。这符合环境“马顿斯条款”，该条款述及没有具体规则或条约涵盖的情形，或者条约或习惯规则规定的法律条例有疑问、不确定或不明确的情形。³²

36. 防备原则已经并应当适用于地球工程。³³ 各国肩负着一般义务，应采取立法、行政、司法和其他措施及早预防对环境的损害，并确保在其管辖或控制范围内的活动不会对其他国家的环境或国家管辖范围以外地区的环境造成损害。环境损害一旦发生，往往就无法复原，因此预防是政策制定者应遵循的主要方法。³⁴ 在关于某些活动的环境影响的科学证据尚无定论的情况下，各国必须谨慎和尽责行事，避免采取任何可能对人类健康或环境造成损害的措施。³⁵

37. 凡是减缓气候变化的技术，尽管其影响在科学上存在不确定性，都必须比照替代方案进行评估，包括比照那些科学上更具确定性的方案进行评估。如果在治理方面存在全面或部分空白，则防备原则要求对替代方案进行评估，以便将不确定性和风险较小的替代方案视为可取方案。从这一角度而言，暂停开采化石燃料可能是潜在危害最小的选择。其他现有提议和低成本技术，例如泥炭地和森林管理，能应对气候变化及其驱动因素，其中许多技术已经过检验，风险很小或没有风险，却能为人类和地球带来益处。依照《巴黎协定》解释的基于人权的气候行动方法主要要求停止过量温室气体排放，从而防止更多排放。因此，如果不采取措施防止气候变化对人权造成的可预见的损害，或不对造成这种损害的活动进行监管，就可能构成违反义务。³⁶

³⁰ [A/77/10](#), 第 58 段, 原则 17。

³¹ 同上, 原则 12。国际法委员会提出了一项环境“马顿斯条款”，适用于国际协定所未涵盖的情形。另见世界自然保护大会，2000 年 10 月 4-11 日，安曼，题为“环境保护的马顿斯条款”的第 2.97 号建议。该建议以协商一致方式通过，旨在适用于和平时期和武装冲突时期。

³² 对这一领域人权义务的解释必须参考环境法的基本原则。

³³ 在国际层面，《关于环境与发展的里约宣言》(1992 年)原则 15 首次将这一原则编纂成文：“为了保护环境，各国应按照本国的能力，广泛采用防备措施。遇有严重或不可逆转损害的威胁时，不得以缺乏科学的充分可靠性为理由，延迟采取符合成本效益的措施防止环境退化”。《生物多样性公约》及其《卡塔赫纳生物安全议定书》的序言也包含这一原则。

³⁴ *Inter-American Court of Human Rights, Advisory Opinion OC-23/17, 15 November 2017, para. 130.*

³⁵ 该原则“为在科学上复杂、不确定和未知的情形下采取公共政策和其他行动提供了理由，在这些情形下，可能需要采取行动，以避免或减少对健康和/或环境的可能严重或不可逆转的威胁，采取行动时应使用具有适当强度的科学证据，并考虑到行动和不行动的利弊及其分布”(European Parliamentary Research Service, “The precautionary principle: definitions, applications and governance” (2015), p. 10)。

³⁶ [A/74/161](#), 第 62 和 70 段。

38. 关于气候保护新技术对复杂的全球自然系统的风险和影响，科学上存在不确定性，但人们普遍认为，在目前的发展阶段，这些风险和影响可能是不可逆转的。此外，鉴于存在着已经过检验的低风险方法和替代方案，使用目前发展阶段的气候保护新技术在人权法和环境法之下是站不住脚的。在这种情况下，根据环境法基本原则解释的人权义务要求严格执行防备原则。这就要求各国采取行动，减少以严重和不可逆转的方式威胁人类生命或健康的任何潜在环境损害。这种损害的影响对今世后代都不公平，因此，没有道理要接受这种损害。³⁷

39. 国家判例法遵循着这一方法。国家判例法正越来越多地依靠“有利于人”和“存疑时以有利于自然为准”原则，优先考虑对个人和环境予以最有利的保护。这些原则被用作解释性标准，以解决权利保护方面的不足，或加强针对有害活动的环境保护，优先考虑危害最小的选择。³⁸ 这些原则在国家判例法中得到认可，并适用于所有提交给法院、行政机构和其他决策者的事项。³⁹ 在与气候变化有关的求偿中，国家正越来越多地被诉至区域和国际人权机构。⁴⁰

C. 落实基于人权的方法

40. 在气候保护新技术方面，各国采取一切必要措施尊重、保护和实现人权的义务依然完全适用。这一义务适用于任何新兴技术的开发和应用。现有的指导性文件，例如人权与环境框架原则(2018年)、《联合国土著人民权利宣言》(2007年)和《工商企业与人权指导原则》(2011年)，以及人权机构和机制的其他相关做法，应为各国应对与气候保护新技术有关的挑战提供参考。根据这一框架，各国应避免采取或批准会造成妨碍人们享有人权的环境影响的行动。⁴¹

41. 人权，包括享有清洁、健康和可持续环境的权利，具有域外层面，这意味着各国义务避免在本国领土之外造成环境损害。这包括有义务防止其管辖或控制的地区被用于可能对他人造成严重不利环境后果的行为。必须采取预防措施，不仅要避免对其他国家造成环境损害，还要避免对国家管辖范围以外的地区包括大气层和公海造成环境损害。

42. 国家也有义务保护所有人免于遭受涉及开发气候保护新技术的公司的潜在侵犯人权行为。⁴² 需要采取适当措施，保护人们免受这些公司可能造成的人权和环境损害。特别是，有义务采取积极的适当措施，防止个人和社群接触到有毒物

³⁷ 经济、社会及文化权利委员会，第25号一般性意见(2020年)，第56和57段。

³⁸ Serena Baldin and Sara De Vido, “The *in dubio pro natura* principle: an attempt of a comprehensive legal reconstruction”, *Revista General de Derecho Público Comparado*, No. 32 (December 2022), pp. 168–199.

³⁹ 在危地马拉，气候变化框架法(第7-2013号令)第6条提到了这些原则，指出所有实体在各自职权范围内决策和行事时必须遵守这些原则。

⁴⁰ 例如：儿童权利委员会，*Sacchi* 等人诉阿根廷(CRC/C/88/D/104/2019)；以及欧洲人权法院，*Verein KlimaSeniorinnen Schweiz* 等人诉瑞士，第53600/20号申请。

⁴¹ A/HRC/37/59, 附件，框架原则8。

⁴² 《工商企业与人权指导原则》。

质。⁴³ 国家必须确保自己的活动，包括与私营部门合作开展的活动，尊重和保护人权；并在确实造成损害的情形下，确保有效的补救措施。

D. 企业监管

43. 各国有义务在气候保护新技术的可能开发和部署方面履行人权尽责，作为这项义务的一部分，各国必须确保对私人行为切实执行环境和人权标准。⁴⁴ 私人行为体必须负责任地参与气候变化减缓和适应努力，这意味着采取行动时充分尊重人权，并就负面环境影响和侵犯人权行为接受问责。⁴⁵ 如果国家将私人融资或基于市场的应对气候变化的方法纳入包括《巴黎协定》在内的国际框架，企业遵守这些责任就更为重要。⁴⁶

44. 国家应采取适当的监管措施，防止和处理公司践踏人权的行。即使在国家和区域层面可以找到一些相关立法的实例，但这种不成体系的方法不足以有效应对投机性技术带来的全球风险和挑战。有人指出，需要制定全球法规以有效管理此类技术，因为不成体系的各国应对措施造成了治理差距，延续了技术鸿沟和经济差距，不利于经济、社会及文化权利的享有。⁴⁷

45. 目前已经有逾一千个气候工程项目正在开发和实施过程中，主要集中在欧洲、北美和亚洲。⁴⁸ 在制定出适当的治理框架之前，应暂停此类项目。⁴⁹ 这应包括事先评估拟议项目和政策可能对环境造成的影响，包括对享有人权的影响。在可行的情况下，人权与环境框架原则可为此类评估提供指导。

五. 评估人权影响

46. 气候保护新技术旨在于全球范围适用，因此，这些技术有可能不加区别地影响到每一个人。它们可能严重干扰数百万甚至数十亿人对人权的享有。⁵⁰ 目前，任何假设的益处都远远比不上在社会经济和人权方面的潜在负面影响的严重程度。⁵¹

⁴³ A/74/480, 第 83 和 84 段。

⁴⁴ A/HRC/37/59, 附件, 框架原则 12。

⁴⁵ 《巴黎协定》第六条吁请缔约方奖励和便利私营实体参与减缓温室气体排放。在此过程中，国家应按照《工商企业与人权指导原则》规定的义务，纳入适当的保障措施，并采取有效措施保护人权免受工商企业伤害。

⁴⁶ 联合国人权事务高级专员办事处，“对《巴黎协定》特设工作组(特设工作组)要求在其每届会议之前就特设工作组的任何工作提供信息、意见和建议的回应”，2017年5月6日。

⁴⁷ 经济、社会及文化权利委员会，第 25 号一般性意见(2020 年)，第 74 段。

⁴⁸ 见 <https://map.geoengineeringmonitor.org>。

⁴⁹ 在实践中，现有的暂停规定并没有防止侵权行为的发生(见下文附件)。

⁵⁰ 联合国环境规划署，“气候变化与人权”(2015 年)，第 10 页。

⁵¹ A/74/161, 第 83 段；A/77/549, 第 65 段。

A. 对具体权利的影响

47. 有范围广泛的多种人权面临着严重的风险，可能因气候保护新技术的测试和部署而受到不利影响。

48. 生命权。气候保护新技术可能延续和加剧气候变化已对后世后代的生命和生命权享有构成的威胁。如前所述，仅仅是使用这些技术的可能性就可能拖延紧急气候行动的实施。在部署太阳辐射修正等某些气候保护新技术的假想情况下，潜在的不利环境影响可能会加剧粮食不安全，并降低许多人的生活质量，特别是那些生计依靠自然资源的人的生活质量。此外，它还可能导致干旱、臭氧恢复延迟、降水模式变化和快速变暖脉冲。如果太阳辐射修正突然终止(即所谓的终止冲击；见附件表 1)，将对生态系统产生破坏性影响⁵²，因此有违代际公平原则。⁵³

49. 享有清洁、健康和可持续环境的权利。一些气候保护新技术可能对天气模式、生物多样性和整个生态系统产生负面或灾难性影响。与此同时，旨在迅速淘汰化石燃料的努力和资源预计会被分流，可能对环境产生重大影响，构成侵犯健康环境权，包括享有清洁空气、安全和稳定的气候、获得安全的水和适当卫生设施、健康和可持续生产的食物、无毒的生活、工作、学习和娱乐环境以及健康的生物多样性和生态系统的权利。⁵⁴ 在目前情况下，气候保护新技术的测试和部署会进一步侵犯这一权利的程序层面，即：获取信息、参与决策、诉诸司法和有效补救。国家在善治和民主问责方面负有积极义务。

50. 信息和公众参与权。《公民及政治权利国际公约》和其他人权文书保障信息权以及自由、积极、有意义和知情地参与公共事务的权利。根据《联合国气候变化框架公约》第六条，所有国家都应促进和便利公众获得关于气候变化及其影响的信息，并促进和便利公众参与应对气候变化及其影响和制定适当的应对措施。

《在环境问题上获得信息、公众参与决策和诉诸法律的公约》(1998 年)包括涉及以下权利的重要标准：(a) 获得环境信息；(b) 参与制定可能影响环境的计划、方案、政策和立法；(c) 在获得信息或公众参与的权利受到侵犯时诉诸审查程序。拉丁美洲和加勒比地区也通过了类似的文书，即《拉丁美洲和加勒比关于在环境问题上获得信息、公众参与和诉诸法律的区域协定》(《埃斯卡苏协定》，2018 年)。大会也确认了公众参与在应对气候变化影响方面的重要性，以及促使全球、区域、国家和地方各级广大利益攸关方参与的必要性。⁵⁵

51. 适当生活水准权以及食物权和水权。气候保护新技术可能是用水密集型的，会改变降水模式，污染淡水资源，从而对粮食和水安全构成威胁，危及生计，并导致大规模的人员流离失所。大多数二氧化碳清除技术需要大片土地和大量水资源，可能增加对水的需求，从而影响粮食生产和获得水的机会。太阳辐射修正还可能减少已经面临缺水问题的岛屿的淡水供应。⁵⁶ 太阳辐射修正可能以操纵区域天气和降水模式等方式侵犯食物权和水权，从而对适当生活水准权造成不利影

⁵² 联合国环境规划署，“唯一大气层”。

⁵³ 人权事务委员会，第 36 号一般性意见(2019 年)，第 62 段。

⁵⁴ [A/HRC/43/53](#)，第 2 段。

⁵⁵ 大会第 67/210 号决议，第 12 段。

⁵⁶ 同样，使用生物能源与碳捕获和封存会导致农业生产转移，价格上涨，造成粮食不安全，从而危及生计，特别是自给农和穷人的生计。

响。这些技术对水的需求量巨大，因而很可能影响安全饮用水的供应。潜在的终止冲击效应可破坏全球粮食生产，特别是全球南方脆弱地区的粮食生产。⁵⁷

52. 诉诸司法和补救。《世界人权宣言》、《公民及政治权利国际公约》和其他人权文书保障对侵犯人权行为的有效补救。国家应确保建立必要的治理框架，切实保护人们免于遭受侵犯人权行为和技术公司活动的伤害。经济行为体对环境造成严重、广泛和长期破坏的行为往往不会受到惩罚，因为这些行为体不会受到起诉，受害者也得不到经济赔偿。⁵⁸ 在某些情况下，国家可能无法有效执行针对企业的法律。在国际社会决定行动方案之前，有必要更好地了解与气候保护新技术有关的风险，与此同时，关于全球治理框架的谈判应确保对与气候保护新技术有关的企业相关人权损害进行问责和补救。

B. 对特定群体的影响

53. 特定技术会对地区和个人产生不同的影响，对穷人和其他处境脆弱者会不成比例地产生影响。此外，关于气候保护新技术的决定以及气候保护新技术的冲击可能严重影响儿童和后代行使和实现其人权的能力。妇女、儿童和残疾人成系统地受到气候变化和气候行动实施方式的更大影响，可能不成比例地暴露于地球工程技术的负面效应下，这将加深交叉歧视。

54. 政府间气候变化专门委员会指出，边缘化的社会经济群体，如移民、有色人种、农民、土著人民和其他一线社群，可能尤其容易受到气候保护新技术的负面影响。⁵⁹ 他们极有可能遭受试验或测试的后果，但在可能妨碍他们享有权利的决定中没有发言权。⁶⁰ 负面影响对妇女而言可能更为严重，因为她们已经遭受了有害的性别歧视，这种歧视往往使她们无法参与环境决策。⁶¹

55. 气候保护新技术的可能部署的将对土著人民产生巨大和不成比例的影响，他们的传统土地和领土尤其暴露于和有可能遭到实验性使用。气候保护新技术可能通过改变土地用途、农业或天气模式，使他们面临被迫流离失所的风险。《联合国土著人民权利宣言》要求各国本着诚意，通过土著人民自己的代表机构，与有关的土著人民协商和合作。国家在通过和实施任何可能影响土著人民的立法或行政措施之前，应征得土著人民的自由、事先和知情同意。在采取任何影响土著人民的土地、领土和资源权利的措施之前，包括在开展采矿或其他资源开发活动之前，也必须征得上述同意。⁶² 没有成系统地让土著人民没有参与技术规划，也没有就气候保护新技术地测试征求他们的意见。下文附件列举了被取消的太阳辐

⁵⁷ William C.G. Burns, “Human rights dimensions of bioenergy with carbon capture and storage: a framework for climate justice in the realm of climate geoengineering”, in *Climate Justice: Case Studies in Global and Regional Governance Challenges*, Randall S. Abate, ed. (Washington, D.C., Environmental Law Institute, 2016), pp. 157 and 158.

⁵⁸ 停止生态灭绝国际组织召集的一个独立专家小组对“生态灭绝”罪作了定义；见 www.stopecocide.earth.

⁵⁹ A/77/549. 例如，碳捕获方案往往是在所谓的种族牺牲区实施，而在这些地区，有毒工业污染严重集中，增加了有害空气污染物的排放，已经使当地不堪重负。

⁶⁰ 见 A/HRC/50/57.

⁶¹ 见 A/HRC/52/33.

⁶² 《联合国土著人民权利宣言》，第 19 和第 32 条。

射修正实地实验的例子(美利坚合众国和瑞典的平流层受控扰动实验), 据推测, 这些实验的规划没有遵守自由、事先和知情同意的要求。土著代表组织强调指出, 在地球工程方面, 履行上述义务必须体现“一种对话, 促进理解并提供一个协商过程, 反映出比以往更高的关爱标准。否则, 就可能损害土著人民自决方面的进展, 并加剧地球工程研究方面的现有分歧”。⁶³

56. 农民、渔民和其他生活在农村地区的人对土地有着特殊的依赖和联接, 因此也可能不成比例地受到气候保护新技术的影响。特别是, 他们的土地很容易被抢占和/或污染(即被与气候保护新技术有关的采矿活动所污染), 从而损害他们对土地和自然资源的权利。⁶⁴ 气候保护新技术会干扰自然周期, 因而很可能对农民的粮食生产造成负面影响, 这可能破坏农民的传统知识、做法和创新, 从而影响他们的管理体系。⁶⁵ 重要的是, 土地对农民和其他农村地区劳动者而言不仅具有经济功能, 还具有社会、文化和精神层面的意义。他们可能与土著居民类似, 将自身视为生态系统和地球的看护者和守护者。因此, 许多人在尊重自然及其循环的基础上采用生态农业管理做法, 力求促进生物多样性并在土壤中捕获碳。

六. 建立保护框架

57. 从上述考虑中得出的结论是, 现在部署气候保护新技术将违背人权和环境框架。即使在别无选择而必须部署气候保护新技术以应对气候超标这一假设场景下, 考虑到这些技术潜在的巨大不利影响和风险, 必须提前建立一个强有力的、基于权利的全球治理框架。若要克服气候工程的任何可能部署所带来的政治、伦理和安全风险, 唯一的办法是建立一个治理框架, 便利包容性对话、透明进程、问责和所有人积极参与决策进程。⁶⁶ 这种框架至少应包括: (a) 在部署改变气候的技术之前进行事前人权和环境影响评估, 并在部署后进行持续监测和评估; 以及(b) 明确理解责任承担方的人权义务, 包括国家和私营部门行为体履行人权尽责的义务。

A. 多边主义和治理框架

58. 凡是与气候控制新技术的治理和部署有关的决定, 都应考虑到各国的合作义务, 并在现有的多边决策机构内作出。⁶⁷ 得到国际社会委任和授予这种职权的这些机构必须具有代表性, 并按照所要求的民主、透明、独立和客观的标准行

⁶³ 见 www.thearticinstitute.org/sami-council-resistance-scopex-highlights-complex-questions-geoengineering-consent.

⁶⁴ 《联合国农民权利宣言》, 第五和第十七条。

⁶⁵ 同上, 第二十条第2款。

⁶⁶ 在现有工具不足的情况下, 国家应采取措施加强治理框架(A/HRC/37/59, 附件, 框架原则13)。

⁶⁷ 大会被视为一个能够以透明方式讨论这一问题的具有代表性的机构。

事。⁶⁸ 合作建立、维持和执行有效的国际法律框架是关键所在，也是一项法律义务，以促进达成共识，认定需要什么样的解决方案以预防、减少和补救妨碍人们充分享有人权的跨界和全球环境损害。

B. 决策的包容性

59. 正在进行的气候保护新技术项目是在全球北方进行研究、得到资金和/或实施的，而无论是在科学生产中还是在关于气候保护新技术专题的公开辩论中，都没有充分吸收全球南方的专门知识。一些人将国际气候机构的运作称为“一种间接的殖民化”，因为许多项目的设想和指导方往往是倾向于将全球北方视角置于全球南方贡献之上的国际机构。⁶⁹ 在这方面，有人指出，“目前的科学和政治框架在结构上缺乏多样和包容代表，导致那些受地球工程影响最大的人几乎无法参与进来”。⁷⁰

60. 在处理地球工程提议时，至关重要的是要提供获得信息的机会，并让公众参与全球环境决策。土著人民和一线社群等受影响最大的群体的观点和意见被忽视。⁷¹ 这种在科学和治理方面缺乏多样和包容代表的情况，与确保人人不受歧视地享有科学进步的惠益的义务不符。

61. 最令人关切的是，在实施这些技术时，没有征得所处社群的知情同意。当地社群、专业协会和土著人民等并未被告知这些技术，并且他们的参与往往受到阻碍。按照非国家实体净零排放承诺问题高级别专家组的结论，国家有义务澄清与使用气候保护新技术有关的任何假设，并禁止私人行为体提供错误信息，以保护信息权。⁷²

C. 确保问责和监督

62. 与地球工程的研究、开发、专利申请和部署有关的问责和监督至关重要，但今天没有办法确保这种责任。技术进步和科学研究的风险和潜力应公之于众，使社会能够通过知情、透明和参与性的公开讨论，决定这些风险是否可以接受。⁷³ 由于地球工程提供了从气候保护新技术中获取经济利益的巨大潜力，有人为了实现利益最大化，可能会参与政治和经济腐败及游说，以获得合同和政府资助的研究，以及以构成利益冲突的方式参与监管规范的制定。⁷⁴ 这种情况在碳抵销市

⁶⁸ 一些私营实体，例如全球超标问题委员会，因不满足这些要求而受到批评。见 www.geoengineeringmonitor.org/2022/05/geoengineering-supporters-plan-to-set-up-a-new-climate-overshoot-commission。该委员会的目标是作为建议提出一项战略，在全球变暖目标超标的情况下通过二氧化碳清除和太阳辐射修正来降低风险。

⁶⁹ A/77/549, 第 67 段。

⁷⁰ 旨在促成一项不使用太阳地球工程的国际协定的学者网络提交的材料。

⁷¹ 各种国际条约和协定，包括《里约宣言》原则 10 和《21 世纪议程》，为公众参与可持续发展提供了依据。已有九个民间社会团体被确认为主要行动体，包括土著人民。

⁷² 见 www.un.org/sites/un2.un.org/files/high-level-expert-group-update7.pdf。

⁷³ 经济、社会及文化权利委员会，第 25 号一般性意见(2020 年)，第 57 段。

⁷⁴ Transparency International, “Climate geoengineering technologies: corruption and integrity gaps – policy position” (2022), p. 6.

场上可能已变得司空见惯(见下文附件)。专利和地球工程技术集中在少数个人或企业行为体手中，这是腐败游说或影响购买行为的温床。在这一领域，大多数专利由少数企业专利持有人持有，包括可再生能源、制造、石油和化工行业的专利。此外，授予专利的过程可能并不完全透明，最终加剧了各国在专利所有权方面的不平等。

D. 保障在环境事项上获得信息、参与和诉诸司法的机会

63. 需要建立包容性的监测和独立的申诉补救机制，以跟踪潜在的人权影响或风险，并在部署气候保护新技术的情况下保障获得补救的机会。如今，这些权利的行使是避免侵犯人权行为和避免未来发生个人无法享有自身权利(生命权、食物权、健康环境权和健康权)的关键。正有越来越多的人向人权机构申诉要求保护他们的权利免受气候变化的影响，以及代表更广泛的公共利益提出申诉。这些申诉在战略上促请各国采取紧急措施，按照《巴黎协定》遏制排放。对健康环境权的承认已使个人和组织有能力行使这一权利，包括为此在环境事项上获得信息、参与决策和诉诸法律。⁷⁵

E. 落实基于人权的方法和评估

64. 风险评估是确保人权得到保护和确保各国采取预防和保护措施以应对人权风险的重要工具。然而，一个重要的问题是，现有的工具能否确定气候保护新技术是否符合人权和减轻潜在影响，或者是否有可能建立一个更加制度化的框架，以开展标准化的人权评估。由于某些气候保护新技术具有投机性质，因此需要根据每种技术的具体特点和潜在风险对此类评估进行调整。

七. 结论

65. 人权标准和义务适用于所有气候行动，并应指导与气候保护新技术的可能部署有关的决策和风险评估。这些规定也反映了人道的基本原则，在目前情况下建议采取防备方法，并认为只要科学上的不确定性以及造成严重、广泛和不可逆转的环境和人类损害的风险仍然很高，就有理由暂停使用投机性技术。这种制度的范围应由相关专家机构确定。⁷⁶

66. 气候保护新技术会干扰人权的享有，可能对包括土著人民在内的一线社群造成有形风险、政治风险和社会风险并损害环境。对于这种技术的大规模使用和副作用，存在科学上的不确定性，并且存在风险较小的替代方案。亟需强调的是，目前，任何此类技术的开发和支持政策都不符合人权制度的保护标准。如果没有适当的保护框架，很难设想旨在操纵气候的技术如何能够被开发和用于造福人类。在气候保护新技术目前的发展阶段，考虑到对其风险和不利影响都缺乏足够认识，也许宜假定所有气候保护新技术一般都对人权有害，其部署将违背国家的现有义务。由于存在道德风险，它们会限制减排和系统性变革。

⁷⁵ A/73/188, 第 42 段。

⁷⁶ 《生物多样性公约》缔约方大会第 XIII/14 号决定，第 2 段。

67. 当可以合理预计会产生巨大和可预见的负面影响时，应通过并实施限制性法规，包括可能的暂停使用的规定。只要关于每项技术的风险和负面影响的主张未被证伪，这些法规就应一直生效。⁷⁷ 这种方法符合《联合国气候变化框架公约》，该公约呼吁缔约国在采取行动应对气候变化时尊重、促进和考虑各自的人权义务。政府间气候变化专门委员会警告称，不应过度依赖可能会破坏自然系统并不成比例地损害全球南方社群的未经验证的技术，并强调了透明原则在气候行动中的核心作用。已有多个人权机构和机制对可能产生巨大人权影响、严重破坏海洋和陆地生态系统、干扰粮食生产和损害生物多样性的的大规模项目表示了关切。专家、科学家和民间社会呼吁全面禁止某些大规模地球工程项目——涉及太阳辐射修正特别是平流层气溶胶注入的项目，这些项目可能会以最广泛和最难以想象的方式危害人权，这些呼吁不能被忽视。太阳辐射修正是不可治理的，因此应禁止其开发和实施，并对相关研究进行监管。

68. 鉴于目前的国际形势，不太可能通过一项多边条约来监管气候保护新技术或更广泛的地球工程，然而，强调人权规范和标准至关重要，这些规范和标准应指导政策制定者和决策者并仍适用于气候保护新技术的开发。可以从《工商企业与人权指导原则》、人权与环境框架原则以及经济、社会及文化权利委员会第 25 号一般性意见(2020 年)等相关文本中提取出一套原则。

69. 若要就某项具体的气候保护新技术作出决定，离不开在公众中建立信任并确保受影响最严重社群的参与。这种决定应参考科学知识、文化价值以及土著和地方知识，以妥善弥补适应差距，避免适应不良。在实践中，情况往往恰恰相反。没有征得受气候保护新技术影响的社群的知情同意，并且存在普遍阻挠参与的情况，这违背了透明原则以及国家禁止私人行为体提供错误信息以保护信息权和其他人权的义务。

70. 有一些积极和可行的方案可以替代气候保护新技术。应对气候变化及其驱动因素的现有提议和低成本技术应得到考虑。其中许多方案已经过测试，风险小，对人类和地球有益。由于存在这些已被证明的低风险办法，在人权法和环境法之下，包括在严格适用防备原则的前提下，使用气候保护新技术是站不住脚的。

八. 建议

A. 国家、政策制定者和国际社会

71. 国家遵守人权的主要途径是通过可行的、经科学验证的技术和方法，迅速逐步淘汰化石燃料。快速减排、尽量减少畜牧业的负面影响以及一些基于自然的解决方案，如泥炭地、红树林和森林管理，应构成可持续的、基于权利的减缓气候变化的路径的核心。逐步淘汰化石燃料的提议，包括关于化石燃料不扩散条约的提议，符合各国尊重和保护人权免受气候变化不利影响的义务。

⁷⁷ 咨询委员会调查问卷的许多答复者认为，气候保护新技术偏离了各国在国际气候变化协定特别是《巴黎协定》下所承诺的目标，并具有广泛的人权风险。认为气候保护新技术可能有助于促进和保护人权是一种误导。它们非但不能处理气候变化的根本原因，反而可能对各种自然过程产生意想不到的、可能具有灾难性的影响，给人权的享有带来巨大风险。旨在促成一项不使用太阳地球工程的国际协定的学者网络提交的材料。

72. 国家应严格适用防备原则，制定和开展有意义和全面的风险、人权和环境影响评估。此类评估应由独立公正的机构进行(特别注意避免利益冲突)，并有公众参与和监督。评估结果应予以公布，并为防止开发和使用气候保护新技术可能造成的任何伤害的措施或停止使用此类技术并酌情补救其影响的措施提供参考。

73. 国家应在必要时通过和实施关于太阳辐射修正实验的限制性法规，包括禁止户外实验，同时只允许有条件 and 受控的研究。对于没有机制以防止开发有害的太阳辐射改变技术这一问题，应让全球南方和气候脆弱国家和社群参与处理。

74. 国家应考虑抑制二氧化碳清除技术的开发和应用，不向其提供公共支持(包括资金)，并要求研究以非营利为基础，同时彰显透明，包括披露化石燃料行业提供的任何资金。

75. 国家应制定有效程序，征求土著人民的自由、事先和知情同意，并切实与农民、地方社群和其他受影响或特别相关的群体进行协商。

76. 如果关于气候保护新技术的研究的影响超出一国的管辖范围，在任何情况下，实施这种研究的实体都应确保将人权评估纳入其工作，事先制定评估人权影响的具体规程，并对造成的任何损害承担责任。

77. 鉴于可用的财力和人力资源有限，关于减少温室气体排放的研究应得到最优先重视。专家机构应有权对这种评估进行监督和评价，并向相关决策机构提出建议。

78. 国家应加强公众参与关于气候保护新技术的科学辩论和广泛的公开辩论，听取全球南方、妇女、有色人种、土著人民和一线社群的声音。

B. 人权理事会和特别机制

79. 人权条约机构、特别报告员和普遍定期审议应处理部署气候保护新技术造成的影响和风险，以及检查国家框架是否足以有效监管和处理这些风险。

80. 气候变化背景下促进和保护人权特别报告员、危险物质及废物的无害环境管理和处置对人权的影响问题特别报告员以及人权与环境特别报告员负责领导以整体和连贯的方式解读气候保护新技术背景下的环境和人权框架的进程。

81. 应提出措施，以便在就气候保护新技术的开发、测试和部署作出决定时，加强保护可能受影响的社群和群体的权利，包括土著人民和其他权利持有人的权利。

82. 土著人民权利特别报告员应考虑编写一份关于气候工程对土著人民权利影响的专题报告。

83. 应探讨是否可能建立一个特设机制，协调相关特别报告员涉及气候保护新技术的行动。

C. 联合国人权事务高级专员办事处

84. 联合国人权事务高级专员办事处应：

- (a) 结合人权问题确定一套关于投机性技术的开发、测试和可能部署的国际指南或操作标准，使各国能够实施防备原则；
- (b) 支持可能受影响的社群和群体(包括土著人民)获得关于气候保护新技术的信息的权利；
- (c) 组织一次关于气候保护新技术的人权影响的多方利益攸关方会议。

Annex

Technological component and additional information

1. The annex provides additional information on the technological components relevant to the study of the impact of NTCPs on the enjoyment of human rights. Some of the information from the main report is reproduced here in order to provide for a standalone reading.

2. Easing the climate crisis adequately requires immediate carbon dioxide emission cuts. Progress towards this goal has been very slow – global emissions keep rising and fossil fuel corporations have recorded historically highest profits in 2022. According to IPCC reports and UN Secretary General mitigating the crisis requires limiting temperature rise to 1.5 degrees by achieving global net-zero emissions by 2050.

3. Cutting emissions is the only scientifically and logically certain way of coming close to achieving real zero emissions – a term advocated for by several civil society organizations – since methods and technologies to remove carbon dioxide from the planetary system are currently not only insufficiently developed, inefficient and financially unsustainable but may also be used as excuse not to cut emissions.^{1,2} NTCPs present a moral hazard and dangerous distraction from emissions reductions and quite notably are regularly advanced by the fossil fuel industry to justify continued exploration and exploitation of fossil fuels.

5. The offset carbon market, however, allows states and companies to balance unchanged or only slightly reduced emissions with purchasing carbon offsets, that is investment in emission reduction projects. As a result of these tendencies the need for emission reduction technologies has been growing. All the more so that, increasingly, carbon dioxide removal (CDR) technologies have become the focus of states' policies to reach the so called "net zero emissions," while still continuing to emit. New private actors, or public-private partnerships, are involved in development and implementation of these technologies. In the near future CDR technologies will most likely expand the carbon market and become a major source of carbon credits, which in turn will provide more funding for these technologies' expansion.

6. If emissions are not cut and some of the worst future scenarios are to be realized, another cluster of technologies of the solar radiation modification (SRM) kind is being researched. In its most advanced currently form in research and the most controversial in terms of effects on the environment and human rights it envisages stratospheric aerosol injection (SAI): in essence a continuous spray of aerosols in the upper atmosphere to partially block sunlight.³

Carbon dioxide removal

7. CDR technologies durably store carbon dioxide on land, in the ocean or in geological formations.⁴ They can be grouped into artificial and natural methods. Currently, natural methods,⁵ which primarily include reforestation, afforestation, improved forest management, agroforestry and soil carbon sequestration as the most popular ones, make up 99.9% of all

¹ The term "net zero emissions," defined as emissions achieved when anthropogenic carbon dioxide emissions are balanced globally by anthropogenic carbon dioxide removals over a specific period, implies a two-fold action: cutting emissions and removing carbon dioxide.

² *Statement*, Real Zero Europe, <https://www.realsolutions-not-netzero.org/real-zero-europe>.

³ Several private initiatives already propagate including SAI and other SRMs in international strategies for the future.

⁴ "Products" are another kind of storage. However, the definition of a "product" is broad and unclear for a human-rights based perspective.

⁵ The Fifth Session of the UN Environment Assembly defined nature-based solutions as "actions to protect, conserve, restore, sustainably use and manage natural or modified terrestrial, freshwater, coastal and marine ecosystems, which address social, economic and environmental challenges effectively and adaptively, while simultaneously providing human well-being, ecosystem services and resilience and biodiversity benefits".

carbon dioxide removed. These technologies are not new, however, and even if they are currently the cheapest and most prevalent ones, they fall outside the scope of the study.⁶

8. Artificial methods include pre- and post-combustion Carbon Capture and Storage, Bioenergy with CCS (BECCS), Direct Air Capture (DAC), Enhanced Weathering (EW) and Ocean Fertilization (OF). With the exception of the first two, which are also either an energy production method or play a supplemental role to the production of other goods, the latter three kinds of artificial CDR technologies (DAC, EW, OF), satisfy the definition of NTCPs.

9. **Direct air capture (DAC).** Out of artificial CDRs, DACs in particular have recently developed rapidly without equal consideration of their human rights implications, which needs to be attributed to the small scale of implementation and relatively narrower spectrum of possible risks to human rights that certain DACs pose as opposed to other CDR technologies. In Europe, the United States and Canada 18 DAC plants are now operational, although they are small scale, and capture carbon dioxide for utilisation, including enhanced oil recovery (EOR), except for two plants storing the captured carbon dioxide in geological formations for removal. DACs under consideration in this report are not paired with EOR – a method of using DAC to extract the remaining oil from oil wells – because such a technology is a fossil fuel producing technique, which is used by fossil fuel companies and cannot be considered a NTCP. Apart from being currently very expensive at the moment, DACs face biophysical constraints subject to geological storage underground, environmental side effects (see table 1) and surface area.⁷

10. **DAC case study.** The largest DAC facility of this kind, operating since 2021, consists of CO₂ collectors that capture it from the atmosphere with a low carbon footprint and nominal capacity of 4000 tCO₂ per year, powered by 100% geothermal energy, with carbon dioxide being permanently stored underground through mineralization.⁸ The facility is said to be almost 1000 times more efficient than trees on the same land area, yet the current amount of carbon dioxide captured annually amounts to less than five return transatlantic flights emissions. The developers of the technology claim they advance it in order to defossilize in the vain of conventional mitigation, neutralize unavoidable emissions, and realize negative emissions. In the initial phase of research, it was publicly funded (through EU research funds).⁹ New DAC installations are being built in the Middle East, where there are potentially good conditions for mineralization and large abundant supply of renewable energy. The human rights implications from current DAC projects, apart from land and water usage (although unintensified in relation to other CDR methods) also include production of chemicals in the process and waste utilization, industrialization of the landscape, which is connected with identity of communities living in areas that had previously been untouched by industrial buildings and facilities.

11. **Enhanced weathering (EW).** The process, both terrestrial and oceanic, aims to simulate natural weathering (rock decomposition via chemical and physical processes) in an artificial way to speed up chemical reactions that permanently sequester carbon dioxide in carbonate minerals or ocean alkalinity. Rock material is ground into powder to maximize the

⁶ When it comes to direct impacts on human rights special consideration should be given to land-related CDR that does not qualify as a nature-based solution, esp. biomass-reliant CDR at large scale such as BECCS. Those approaches can increase land usage conflicts and lead to a reduction of food supply and loss of biodiversity and ecosystem services thereby increasing global injustice and inequality and creating resource based civil conflict potential. Unsustainable production and transport of biomass could even result in additional net emissions instead of carbon dioxide removal.

⁷ The potential is estimated at 0.5-5GtCO₂ annually by 2050, or 40GtCO₂ by 2100, but there are doubts about its scalability. Unlike other CCSs DAC facilities can be located close to storage facilities and sources of renewable energy.

⁸ Mineralization into calcite, argonite, magnesite, depending on local circumstances in the reservoir. The storage is to be permanent, counting in thousands of years.

⁹ Later, private investors joined in, including large international corporations, while recently again large public investment was made into the project (US Department of Energy invested \$3.5bln in Climeworks projects in US). Local regulations in the United States theoretically require that DAC sites are safe and suitable for storage. The Safe Drinking Water Act stipulates that injecting CO₂ underground requires monitoring and characterization of the site. It needs to be a Class VI well, which there are few.

reactive surface area and applied to soils, open ocean and coastal zones. It has the potential to improve soil quality in tropical regions but field experiments at scale are missing in order to evaluate EW impact on biogeochemical cycles, biomass and carbon stocks in soils and plants.¹⁰ Side effects are enumerated in table 1 below. EW is permanent meaning geological residence times. EW can be simultaneously used with other land-based technologies – afforestation, soil carbon sequestration and bioenergy – because of its effect on additional biomass production. The main carbon penalty of EW is created by the energy demand for rock grinding.

12. **Ocean fertilization (OF).** London Convention and London Protocol defines ocean fertilization as any activity undertaken by humans with the principal intention of stimulating primary productivity in the oceans, not including conventional aquaculture, or mariculture, or the creation of artificial reefs. It entails deliberately adding nutrients (often iron) to the upper ocean waters to increase biological production (mostly algal bloom) or upwelling of nutrient-rich deep ocean water. It requires acting upon large surfaces and velocities. Side effects are discussed in table 1. OF is considered a low efficiency technology given wide impact on ecosystems, logistical costs, uncertain permanence of CO₂ storage and side effects. Marine geoengineering activities are banned (see paragraph 33 of the report above).

Solar radiation modification

13. SRM attempts to modify the reflectivity of the Earth system (albedo) to reduce incoming solar radiation. Unlike CDR, it does not act on the causes of climate change (concentration of carbon dioxide in the atmosphere) but on its impacts. It needs to be adequately stressed that SRM is a unique technology that has to be analysed in separation as it “contrasts with climate change mitigation activities, such as emissions reductions and carbon dioxide removal (CDR), as it introduces a ‘mask’ to the climate change problem by altering the Earth’s radiation budget, rather than attempting to address the root cause of the problem, which is the increase in greenhouse gases in the atmosphere.”¹¹

14. Some forms of SRM, notably stratospheric aerosol injection (SAI), may result in regionally and globally unpredictable changes in hydrological patterns, harm to the ozone layer, dimming, reduced photosynthesis, crop growth changes and associated with the aforementioned further cascading risks in the social and political systems and relations. Despite the presumed average global temperature decrease, all these risks would be amplified by the fact that, once applied at scale, SAI could be irreversible and cause geographically uneven, potentially international conflict provoking consequences and would have to be continued to avoid the rapid and extensive warming after cessation (“termination shock”). There are other forms of SRM currently tested. The first field experiment of marine cloud brightening was conducted over the coral reef in Australia in 2021. Nano-sized droplets engineered to brighten clouds and block sunlight were dispersed over the reef.¹² Another method is used by the Arctic Ice project, which aims to improve the Arctic’s ice cap reflectivity by dispersing silica microbeads over the ice sheet. The project is criticized by indigenous communities.¹³ SRM marine engineering technologies (as well as CDR marine technologies: ocean alkalinity enhancement and electrochemical CDR or biomass cultivation for carbon removal) have the potential to cause deleterious effects that are widespread, long-lasting or severe.

15. **SAI case study.** In 2021 Harvard’s Solar Geoengineering Research Program, the most advanced in stratospheric aerosol injection (SAI) technology research group, attempted to conduct a stratospheric controlled perturbation experiment (SCoPEX) test at the Swedish

¹⁰ The highest sequestration potential is reported to be ca. 88 GtCO₂ yr⁻¹ when spreading pulverized rock over large areas in the tropics, although depending on place, rock kind, and methods employed the potential varies greatly, as does the global cost assessment (US\$50-200/tCO₂⁻¹). Median future sequestration potential is set at 2-4GtCO₂ yr⁻¹ from 2050.

¹¹ IPCC AR6 WGII.

¹² <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02290-3>.

¹³ One of the test sites is in North Meadow Lake, on Indigenous Iñupiat territories near Utqiagvik, Alaska. <https://www.geoengineeringmonitor.org/2022/05/support-alaska-native-delegation-to-stop-arctic-ice-project/>.

Space Corporation in Kiruna, northern Sweden. It would entail dispersing a small amount (100g-2kg) of calcium carbonate or sulfates, material to “make quantitative measurements of aspects of the aerosol microphysics and atmospheric chemistry that are currently highly uncertain in the simulations” and, according to the testers, would “pose no significant hazard to people or the environment”.¹⁴ However, there had not been any consultations with Indigenous Peoples conducted prior to the experiment, nor had they been informed if it.

16. The Saami Council learned in February 2021 of the plans for the experiment in Sápmi, Sámi land, and previous unrealized SCoPEX attempts in the United States from indigenous contacts from north America. In 2018 there was a field test to be conducted in Tucson, Arizona, which did not materialize. Communities of Indigenous Peoples opposed to it.¹⁵ In February 2021, the Saami Council together with Swedish environmental organizations sent an open letter to the SCoPEX advisory committee, copying the Swedish Space Corporation and three ministers in the Swedish government, saying that “SAI is a technology that entails risks of catastrophic consequences, including the impact of uncontrolled termination, and irreversible sociopolitical effects that could compromise the world’s necessary efforts to achieve zero-carbon societies. There are therefore no acceptable reasons for allowing the SCoPEX project to be conducted either in Sweden or elsewhere.”¹⁶ The letter focused on the physical risks of SRM and on the problematic ethics, responsibility and decision making, and – predominantly on the risk of deterring the necessary climate action.¹⁷ The Swedish Space Corporation contacted the Saami Council after receiving the letter, wanting to know more of the Saami Council position. Later the Swedish Space Corporation informed the Saami Council of the Corporation’s withdrawal from the experiment. After the cancellation of the test in Kiruna, the Saami Council initiated a letter to Harvard University reiterating the position of opposing to the development of solar geoengineering technology and invited other Indigenous Peoples organizations to sign the letter showing their support for the position. The letter gained the support of 36 Indigenous Peoples organizations from different regions of the world.

17. The case study shows lack of consideration for Indigenous Peoples rights in SRM field tests, the need for free prior and informed consent of Indigenous Peoples, lack of broader consultations with the government, local authorities, civil and scientific society and local communities.

Table 1

Positive and negative side effects of NTCPs

<i>CDR Technology</i>	<i>Positive side effects</i>	<i>Negative side effects</i>
DACCS Potential: 0.5-5 GtCO ₂ yr ⁻¹ Cost: 100-300 US\$/tCO ₂	certain applications can improve indoor air quality	CO ₂ penalty if high (thermal) energy demand satisfied by fossil fuels (not NTCP); currently high front-up capital costs; insufficiently studied; material/waste implications (the chemical footprint of the processes: production of chemicals, production of waste, and for hydroxide-based

¹⁴ <https://www.keutschgroup.com/scopex>.

¹⁵ From TONATIERRA input: “Upon learning of the SCoPEX project in Tucson, we communicated with our networks of kinship and traditional cultural alliances as Indigenous Peoples of the territory to inquire what they knew of the project. There was a complete lack of information. We then communicated with the traditional ancestral leadership of the O’otham Nations upon whose land the city of Tucson is situated and asked for a consultation. We accompanied the Nukutham (Traditional O’otham guardians of the Sacred Sites) to visit the compound where the project was to be launched. Afterwards, the Nukutham stated that not only were they not informed of the nature and scope of the experiment, but they could not consent to such a project on any O’otham lands.”

¹⁶ <https://static1.squarespace.com/static/5dfb35a66f00d54ab0729b75/t/603e2167a9c0b96ffb027c8d/1614684519754/Letter+to+Scopex+Advisory+Committee+24+February.pdf>.

¹⁷ Ibid.

<i>CDR Technology</i>	<i>Positive side effects</i>	<i>Negative side effects</i>
		DAC, the amount of chlorine produced); spacial requirements
Ocean fertilization Potential: extremely limited	Potential increase in fish catches, enhanced biological production	Limited potential; possible adverse impacts on marine biology and food web structure; deep water oxygen decline; changes to nutrient balance; anoxia in surface ocean; probable enhanced N ₂ O and CH ₄ production
Enhanced weathering Potential: 2-4 GtCO ₂ yr ⁻¹ Cost: 50-200 US\$/tCO ₂	Increase in crop yields; improved plant nutrition, soil fertility, nutrient and moisture; increase in soil pH	Human health risks from fine grained material (it may contain asbestos-related minerals); ecological impacts of mineral extraction and transport on a massive scale; direct and indirect land use change if biomass sourced from dedicated crops, potential heavy metal release (e.g. Ni and Cr) in case of inappropriate material use; changes in soil hydraulic properties

Table based on Jan C Minx et al 2018 Environ. Res. Lett. 13 063001, amended.