



卡内基气候治理倡议

卡内基国际事务伦理学理事会的倡议

CARNEGIE
COUNCIL for Ethics in
International Affairs

政策摘要

影响气候的技术与北极

2019年10月4日

目前各国根据2015年《巴黎协定》气候变化作出的承诺不足以使全球变暖幅度保持在“远低于”2°C的水平，政府间气候变化专门委员会(IPCC)称，需要更有雄心的目标。

为了应对气候变化带来的风险，一些国家正在考虑在北极开发及部署影响气候技术的可行性，如人工改变太阳辐射(SRM)和大规模二氧化碳移除(CDR)技术。SRM技术，如平流层气溶胶注入(SAI)，旨在将更多太阳辐射反射回太空或让更多热量逸出地球大气层，而CDR的目标是降低大气中二氧化碳的浓度。其中一些技术，例如制造新海冰，最初目的只是想要影响北极，但是SAI在北极部署，可能目的是快速和直接地改变全球气候。任何试图只改变北极环境的措施，尽管其程度弱于大规模的干预，随着时间的推移，也会反过来影响全球气候。这就体现了北极在全球气候体系中的重大意义：北极气候的变化将不可避免地影响全球气候。除了影响气候技术，也有人建议通过工程手段改变北极的冰川，以便减缓冰川融化进而海平面上升，这主要是为了解决气候变化带来的结果，而不是试图减缓或阻止气候变化。

正在改变的北极气候

北极地区在全球气候体系中扮演着碳汇和“镜子”（将辐射到地球表面的阳光再反射回太空）的作用。如今气候变化在北极地区更加显著，在过去40年里，它比地球上其它地区的变暖速度快2.4倍。

联合国环境规划署表示，一旦超过北极的气候临界点（或阈值），就会导致北极系统发生永久性的改变，随着时间的推移，也会对全球气候产生影响，而如今气候可能已经达到临界点。这就形成了一个恶性循环，冰川减少，导致反射回太空的太阳辐射减少，这反过来又导致了气候变暖和冰川进一步减少，并加速了永冻层的融化。永冻层的融化会导致巨量甲烷不可逆地被释放，而甲烷的温室效力是二氧化碳的近30倍。依据理论研究和建模的结果，如果影响气候技术能够减缓或扭转这种恶性循环，对于那些考虑使用这类技术让北极乃至全球降温的人来说，北极就会成为他们的重要关注点。

治理问题

采用影响气候技术会引发一系列负面与正面影响，不仅涉及北极地区，也会波及全球其它地区。

这会引发地区层面和国际层面治理的重要问题，包括：

- 这些技术是否应该在北极进行研究、测试或部署？如果是，由哪些治理实体（国际级、地区级、国家级、地方级）决定，在什么条件下决定？
- 如果被测试或部署，谁将监控效果，防止出现不利后果？
- 如果试验获得批准，谁应该资助在北极公海或海冰上开展实地试验呢？
- 由谁以及如何维持和资助全球范围内的影响气候的干预措施？
- 创造新海冰的干预措施是否应遵守《联合国海洋法公约》、《伦敦公约》和《伦敦议定书》等现有治理协议？



c2g2.net | contact@c2g2.net

有关这些技术和其治理的更多详细信息，请参见：
C2G证据简报：影响气候技术与北极（英文）






许多影响气候的技术不仅会对国际治理产生影响，也会给国家的国内治理带来问题。例如，除非实地试验造成跨界气候影响，否则在国内研究或实地试验期间，对开发一项技术所作的决定和监测，只能由一国作出。然而，实地试验何时会影响全球气候，这一问题成为人们争论的焦点。

在北极部署影响气候技术，不仅会影响北极，而且会影响整个气候体系，因此可能产生地缘政治分歧。目前很难通过现有的机制和规程来解决治理问题。例如，如果在北极部署的影响气候技术影响了全球其它地方的气候模式，那么哪些治理实体、机制或规程能够调解由此带来的损害和损失？因此，治理对话可能需要包括地区级机构，如各级政府、北极理事会、联合国环境大会(UNEA)；/《联合国气候变化框架公约》

(UNFCCC)、联合国大会(UNGA)、《生物多样性公约》(CBD)、《伦敦防止海洋污染公约》(LC/LP)、《联合国海洋法公约》(UNCLOS)，以及包括北极圈在内的民间社会组织、研究团体和商业机构。

下表总结了一些与北极有关的影响气候的技术。有关这些技术和其它技术的更多详细信息，请参见：[C2G证据简报：影响气候技术与北极](#)。

提出的技术	技术成熟度	具体治理挑战
 <p>提高地表反照率 让地表更明亮，以反射太阳辐射。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 有关硅球、气泡和泡沫的小规模试验正在进行中。 现场材料的规模、范围和寿命可能存在技术限制。 	<ul style="list-style-type: none"> 监管和法律措施包括国际惯例法、LP、CBD和UNCLOS，但可能不全面，可能只适用海洋相关活动。 预计影响存在地区差异（例如温度和水文），需要治理。 环境保护和食品安全法规。
 <p>海洋云增亮 在海面上方形形成云团并使之增白（最可能使用的是海盐喷雾），将太阳辐射反射回太空。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 技术处于理论阶段，以天然类似物和电脑模型为依据。 到2020年，一些技术可能会进行小规模户外实验。 	<ul style="list-style-type: none"> 可能受国际惯例法监管。 使用海盐的建议在适当的时候可能会被解释为一种污染物，该技术将受到LP的约束。 影响存在地区差异（例如温度和水文）。 社会接受度仍然不确定。
 <p>平流层气溶胶注入 反射性气溶胶可能会被注入平流层。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 只了解技术的理论知识。机制尚未建立。 建模结果表明，地球降温有可能实现。 	<ul style="list-style-type: none"> 尚未解决，目前没有进程或实体明确考虑SAI治理。治理措施可能包括国家或惯例法、UNEA、CBD和UNFCCC，以及可能包括空气污染规定和《维也纳公约》等修订法规。 有证据表明，潜在的安全问题可能会出现。

如有任何修改建议，请通知 contact@c2g2.net。

建议引用：‘C2G (2019). C2G政策简报：影响气候技术和北极。卡内基气候治理倡议(C2G)。纽约。2019’ 20191004版本