

# 人工干预太阳辐射： 治理缺口和挑战

摘要

2022年3月

---

## 作者

Jesse Reynolds, Divided Sky Research and Consulting, 美国  
Arunabha Ghosh, 能源、环境与水资源委员会(CEEW), 印度  
Nandini Harihar, 能源、环境与水资源委员会(CEEW), 印度  
Prayank Jain, 能源、环境与水资源委员会(CEEW), 印度

## 发布信息

该报告由卡内基国际事务伦理学理事会 (Carnegie Council for Ethics and International Affairs, 简称CCEIA) 旗下的卡内基气候治理倡议(C2G)委托并提供经费。文中内容仅代表作者的个人观点, 并不代表作者所在组织的官方立场, 或C2G、CCEIA, 审稿人及其他投稿人的观点。



本报告经知识共享(Creative Commons) **CC BY-NC-SA** (署名-非商业性使用-相同方式共享) 协议许可。若出于教育宣传或非营利目的, 以任何形式使用本报告的全部或部分内容, 无需C2G特别许可, 但必须注明出处。

## 建议引用方式

Reynolds, J., Ghosh, A., Harihar, N., Jain, P. (2022). *Solar Radiation Modification: Governance gaps and challenges – Summary*. Carnegie Climate Governance Initiative (C2G), March, New York, NY: [www.c2g2.net](http://www.c2g2.net)

## 致谢

本报告作者非常感谢C2G团队以及外部审稿人——阿德莱德大学阿德莱德法学院高级讲师兼澳大利亚气候干预治理论坛(Australian Forum for Climate Intervention Governance)副主任Kerryn Brent和中国社会科学院可持续发展研究中心高级研究员兼副主任陈迎所付出的精力和提供的重要见解。

如有问题或更正, 请发送电子邮件至: [contact@c2g2.net](mailto:contact@c2g2.net)

欲下载本报告的完整版或摘要版, 请访问 [www.c2g2.net](http://www.c2g2.net)

## 重要见解

- 1. 人们正在探索将人工干预太阳辐射作为除减排、移除和适应之外的减少气候变化影响的一种潜在方法。**就目前来看，全世界在减少导致气候变化的温室气体排放方面取得的进展仍然不足，持续排放可能导致全球变暖水平大大超过《巴黎协定》的温控目标。在这种背景下，研究人员正在探索除积极减排、碳移除和适应之外的其他方法来减少气候变化的影响。其中一种就是人工干预太阳辐射(SRM)。SRM是通过反射一小部分射入的阳光以达到降低地表温度目的的一组技术。SRM似乎具有减少（但不能消除）一些气候变化影响的潜在作用，但也可能带来其他风险，这将取决于其实施方式的具体情况。尽管如此，诸多不确定性仍然存在。
- 2. SRM也许能够减少一些气候风险，但自身也会带来新的异常风险，因此有效的治理，特别是在国际层面上，对于最大限度地降低整体风险而言至关重要。**对SRM的研究和潜在使用需要我们展开存在重大不确定性和高风险的风险间权衡。由此可见，治理（包含决定、管理、实施和监测政策与措施的全方位手段）对SRM的研究、评估和潜在使用而言非常重要。SRM的治理有许多维度，涉及不同的阶段。关键治理决策包括是否对SRM的预期影响、技术等进行研究和/或是否考虑或展开部署。与室内研究相关的具体治理维度包括确保科学性和可靠性，以及防止SRM研究和评估破坏我们在温室气体减排上所做的努力。与户外研究相关的治理维度包括管理对透明度和合法性的更高要求以及监管物理和环境风险。与考虑部署SRM相关的具体治理维度包括制定规范、目标和制度，以指导决策并防止对该方法的使用违背任何国际共识。最后，如果部署SRM，可能会出现进一步的治理挑战，例如对归因、不公平影响以及公平分担成本和负担等要求做出回应。
- 3. 一些与SRM相关的治理存在但有限。**SRM目前整体的治理工作有限，但并非一片空白。现有的非国家、国家和国际治理工具、制度和流程在不同程度上部分解决了治理维度所涉及的问题。非国家行为体可以提供一些治理措施，特别是在涉及小规模SRM研究以及国家和政府间组织不采取行动的情况下。事实上，一些学者等相关人士团体已经提出了关于SRM研究和潜在使用的非约束性原则。它们有几个共同点，其中包括从广大公众利益的角度出发对SRM展开研究和治理、考虑公众在决策中的作用、透明度、合作、独立监测和评估、部署前的治理以及将减排放在首要位置。国家治理是多样化的，但通常都会通过影响评估、污染、濒危物种保护等提供对环境风险的基本监管。少数国家已发布有关SRM的官方报告和/或公开资助其研究。目前还没有出台专门针对SRM的具有约束力义务的国际法律文书。一些国际治理规则、流程和规范可以直接沿用，而其他多边环境协议在适当调整后可用于SRM治理。
- 4. SRM存在诸多治理缺口，最突出的问题之一是目前缺乏全面的国际治理框架。**这包括针对任何潜在部署如何、由谁以及在哪个平台或政府间进程中做出决策的关键问题。我们发现很多治理缺口依然存在，并提供了潜在方法的示例，帮助决策者解决这些问题。通过这些举措，SRM的任何研究、评估和潜在使用都可以更好地与得到广泛认可的原则和目标保持一致，例如可持续发展目标。举例来说：如果要继续进行SRM研究（这本身就是一个治理挑战），那么治理可以起到促进

作用并确保能承担相应的责任。如果要进行户外测试和实验并被认可是合法的，那么公众就能以某种方式参与。为减少气候变化的影响而将SRM治理与减排、移除和适应等举措的治理相结合，这样可以消除有关SRM的一些引发广泛关注的担忧。商业行为体的利益可以与广大公众的利益相平衡。最后，政策制定者可以考虑如何解决未来潜在的国际争端。

- 5. 关于SRM治理展开对话宜早不宜迟。**在全球迅速变暖的背景下，治理缺口可能会逐步发生变化，此时也面临已知和未知的风险。SRM尚不能作为一种可部署的技术使用，其研究仍处于早期阶段，因此在投入部署之前，可能需要再等待十年或更长时间。此外，尽管围绕是否实施SRM的高风险决策还有一段距离，但可以采取近期应对措施，以便未来具有重大影响的决策更有可能做到相对合法、有效且不易引发冲突。由于制定相关的多边外交策略需要时间，如果要及时解决治理缺口问题，那么政策制定者之间应立即展开对话。