

气候变化2021

自然科学基础

决策者摘要 技术摘要 常见问题 术语表

政府间气候变化专门委员会第六次评估报告第一工作组报告的一部分

编辑

Valérie Masson-Delmotte
第一工作组联合主席

翟盘茂
第一工作组联合主席

Anna Pirani
技术支持小组组长

Sarah L. Connors
科学小组组长

Clotilde Péan
运行组组长

陈阳
高级科学官员

Leah Goldfarb
高级科学官员

Melissa I. Gomis
高级科学官员

J.B. Robin Matthews
高级科学官员

Sophie Berger
科学官员

黄萌田
科学官员

Ozge Yelekçi
科学官员

余荣
科学官员

周佰铨
科学官员

Elisabeth Lonnoy
项目助理

Thomas K. Maycock
科学编辑

Tim Waterfield
IT官员

Katherine Leitzell
沟通经理

Nada Caud
宣传经理

第一工作组技术支持组

©2021年政府间气候变化专门委员会
本报告电子版请见IPCC网站www.ipcc.ch

ISBN 978-92-9169-563-8

封面作品:变化,作者: Alisa Singer, www.environmentalgraphiti.org © 2021 Alisa Singer.

序言、前言和献词

序言

毫无疑问，人类活动已经使全球气候变暖。最近的变化是迅速的，并且在不断加剧，在几个世纪到几千年内都是前所未有的。随着气候变暖的每一次增量，这些变化将会进一步放大，进而导致长期的、不可逆转的影响，特别是对海平面上升的影响。联合国秘书长安东尼奥·古特雷斯表示，“证据是无可辩驳的”，“我们在每个大洲和地区都看到了警告信号”。

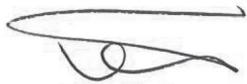
政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告第一工作组报告对气候变化的现实进行了考量。我们现在对过去、现在和未来可能的气候有了更清晰的了解，这些信息对了解每个地区的发展方向、可以采取的对策以及应对气候变化的多个方面都至关重要。除非在未来几十年内大幅减少温室气体排放，否则在21世纪，全球变暖将超过比工业化前高1.5°C和2°C的水平。

第一工作组报告的最新结构在每一章中都纳入了多条科学证据，并通过对关键议题首尾相连的评估提供与决策相关的可靠知识。采用这种更全面的方法所编写的报告能够更好地理解气候系统，包括过去的变化和未来的变化，新的重点是放在针对区域的气候信息，这对为适应战略和风险管理战略提供依据至关重要。今天，许多决策仍然是基于对过去气候变率的经验而做出。但是，在今天的决策中需要加以考虑未来的变化，本报告为此提供了坚实的基础，还增加了其对气候服务的意义，目的在于加强对气候变化的适应和恢复力，并限制温室气体排放。

在本报告的编写进程中，所有参与人员在极其困难的情况下付出了非凡的努力。从第二稿评审进程中，新冠肺炎疫情爆发，打乱了报告编写进程。然而，第一工作组第一时间做出响应，通过各位作者、评审编辑、章节科学家、技术支持小组和主席团成员的辛勤工作，经过深入、广泛的审评过程，交出了一份能够达到最严格科学质量标准的报告，对气候科学知识的最新状况进行了详尽、有力、严格和透明的评估。我们赞扬报告编写期间所有人的额外付出，感谢研究界的所有评审专家以及政府代表，感谢他们适应了新的工作方式来完成这份重要的报告。我们特别感谢第一工作组的联合主席Valérie Masson-Delmotte和翟盘茂在整个进程中所发挥的领导作用，正是他们的努力才保证这份可靠、清晰的报告得以问世。

IPCC第六次评估报告第一工作组报告涵盖了气候科学的重要新进展，为气候谈判和决策提供了宝贵的素材，其中重点是放在在自然科学基础上限制全球变暖所需的关键条件，为风险评估和区域适应提供信息。该报告在《联合国气候变化框架公约》第26次缔约方大会上受到欢迎。报告还将为2023年全球盘点提供信息。除非大幅减少全球温室气体排放，否则将升温限制在2°C以下和接近1.5°C的目标将遥不可及。

科学是明确的，变化是空前的，没有时间再拖延了。



佩特里·塔拉斯
世界气象组织
秘书长



Inger Andersen
联合国环境规划署
执行主任

前言

政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告 (AR6) 第一工作组报告侧重于对气候变化的自然科学基础进行充分和全面的评估, 其依据是2021年1月31日前出版的14000多份科学出版物。

本报告反映了最近的气候科学进展, 源自多重证据方面取得的进展以及对其所作的整合, 包括: 实地观测和远程观测; 古气候信息; 对气候驱动因子和物理、化学和生物过程及反馈的理解; 全球和区域气候模拟; 以及分析方法方面的进展和对日益增长的气候服务领域的认识。

第六次评估报告第一工作组报告基于2013年IPCC第五次评估报告 (AR5) 第一工作组报告、以及2018年和2019年发布的第六次评估报告特别报告¹完成

该报告讨论了长期背景下的气候现状、对人类影响的认识、对未来可能的气候的认识状况、与气候相关风险评估和区域适应等有关的气候信息, 以及限制人类引起的气候变化的自然科学基础。

报告范围

作为过程规划和IPCC第六次评估报告批准纲要的一部分, 第一工作组报告修改了其以往评估报告的结构, 反映了气候科学的发展和与决策相关的全球和区域气候信息的评估。

第一工作组评估的一些关键的新主题包括对新的排放情景的全球响应、自然气候故事线、低概率高影响结果, 以及影响社会和/或生态系统的自然气候条件 (定义为气候影响的驱动因子)。

对多重证据进行整合, 加强了对气候系统过去、现在和未来可能发生的变化的认识, 也加强了对区域尺度上区域气候变化信息的提炼。第一工作组报告的新结构旨在促进对关键专题进行首尾相连的评估的整合, 并提高对全球和区域气候变化知识发展的关注。这包括与风险评估、区域适应和减缓有关的气候信息。报告还旨在为决策提供信息, 但不具政策指令性, 以及旨在促进将第一工作组的主要发现与其他工作组报告相结合。

报告结构

本报告包括13个专题章节及其辅助补充材料、10个附件 (包括与第二和第三工作组协调编写的相关报告术语表)、1份综合技术摘要和1份决策者摘要。本次第一工作组评估报告的一个创新是增加了在线互动图集 (<https://interactive-atlas.ipcc.ch>), 这是一项可对观测和预估的气候变化信息进行灵

活时空分析的新工具, 可让利益相关方和用户更容易获得报告中评估的数据。

决策者摘要和技术摘要包括在大括号内对各章各节的出处标示, 按其所示可以找到针对该处的详细评估内容。通过这种方式, 报告的这些摘要部分便为整体报告内容提供了路线图, 并且提供了对可以追溯到基础文献和评估的主要发现结论的综合。

报告的引言 (第1章) 将第一工作组评估置于更广泛的第六次评估报告和全球气候政策背景下, 介绍了关键概念、证据线和主要发展等。报告的其余部分分为三个部分。第一部分侧重于大尺度气候变化 (第2-4章)。这些章节全面评估了对气候系统现状、人类对气候系统关键大尺度指标的未来变化的影响及其预估等方面的最新认识。第2章评估了在长期古气候背景下观测到的气候系统的大尺度变化。第3章更新了有关人类对气候系统影响的评估, 探讨了自然变率、模式性能以及检测和归因等方面的内容。第4章讨论了从近期 (2021-2040) 到中期 (2041-2060)、长期 (2081-2100) 乃至更长时间尺度的全球气候预估。

报告的第二部分专门讨论在全球和区域气候中起关键作用的气候系统各组成部分和过程 (第5-9章), 包括碳和其他生物地球化学循环、能源和水; 短寿命气候强迫因子 (SLCF) 及其与空气质量的联系; 以及海洋、冰冻圈和海平面的变化等。第5章是对二氧化碳、甲烷和氧化亚氮的全球生物地球化学收支的评估以及对碳和其他生物地球化学反馈的评估。第6章评估了个别SLCF的排放量和丰度的变化, 这些变化如何通过辐射强迫和气候系统的反馈而影响地球的能量平衡, 气候变化对空气质量的影响, 以及减缓SLCF对气候和对空气质量的影响等内容。第7章通过对有效辐射强迫的观测、理解和量化的发展, 以及对反馈和气候敏感性的评估, 讨论了地球的能量收支情况。第8章评估了全球水循环中观测到的和预估的变化, 对其对多种驱动因素响应的复杂性的自然认识, 以及对水供应的影响。第9章评估了全球和区域海洋、冰冻圈和海平面变化的自然过程, 以及对第五次评估报告和《气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告》发布以来观测到和预估的未来变化的理解。

报告的最后四章 (第10-12章和图集) 专门评估和提炼了从次大陆到局地尺度 (包括城市气候) 多重证据获得的区域气候信息, 是基于前几章关于大尺度气候和过程理解的信息, 重点是放在气候平均值、极端值和产生影响的气候因子方面的近期和预估区域变化上。第10章评估了如何从多重证据中提炼区域气候信息的基础, 以及区域尺度上人为原因和内部变率之间的相互作用。第11章讨论了全球和区域尺度上天气和气候极端事件的变化, 包括观测到的变化及其归因, 以及预估的变化等。第12章评估了可能对世界各区域产生影响和带来风险的气候条件。在图集章节中评估了区域尺度上气候平均值的变化, 特别是观测到的趋势及其归因以及预估的未来温度和降水的变化。

1 全球升温1.5°C: 关于全球升温高于工业化前水平1.5°C的影响以及相关的全球温室气体排放路径的IPCC特别报告, 其背景是加强全球应对气候变化的威胁、加强可持续发展并努力消除贫困 (SR1.5); 气候变化与土地: IPCC关于气候变化、荒漠化、土地退化、可持续土地管理、粮食安全、和陆地生态系统温室气体通量的特别报告 (SRCL); IPCC气候变化中的海洋和冰冻圈特别报告 (SROCC)。

交互式图集能够对气候变量、极端指数和产生影响的气候因子进行灵活的时空分析,其中包括可支持报告各章节中评估结果的数据集和对区域变化的内容综合。

在不同的章节中讨论了具体的区域案例研究,包括萨赫勒和非洲西部、北美西南部和南美东南部的降雨变化;与小岛屿水资源、开普敦干旱、印度夏季季风、地中海夏季变暖以及兴都库什喜马拉雅地区有关的气候信息;城市气候过程和趋势;以及北极对中纬度气候的影响等。

所有章节都包含常见问题,这些问题以评估为基础,用更容易被广大读者接受的语言编写,可以作为教学和推广的资源。

每一章都附有补充材料,可在网上查阅,实现了评估技术方面的可追溯性和透明度,这些材料包括对支持章节分析的数据集、模式或方法的描述等。

过程

第一工作组评估报告是气候科学领域数百名顶尖专家共同努力的成果,报告是按照IPCC的原则和程序编写的。

2017年5月举行了第六次评估报告的规划会议,2017年9月IPCC第46次全会批准了三个工作组报告的大纲。各国政府和IPCC观察员组织提名了参与作者团队的专家。2018年1月,IPCC主席团第55次会议接受了第一工作组主席团选定的由198名主要作者协调人和主要作者以及36名评审编辑组成的团队。在报告编写过程中,对人员做了一些调整,以解决核心专业知识方面的差距,并替换无法参加的作者。此外,有615名贡献作者应作者团队的要求向其提供了信息。

由作者编写完成的草案先是经过两轮正式评审和修订,然后是各国政府对决策者摘要做最后一轮的评审。共有1891名专家评审人员和47个国家政府提交了78007条书面评审意见。每一章的评审编辑对评审过程进行监督,以确保所有评审意见得到恰当考虑。所有评审意见及其答复都可在报告网站上查阅。

为了加强评估过程中的进展和协调,主要作者举行了三次面对面会议。根据新的报告大纲,跨章内容应高度协调,而这些会议对于协调此类章节内容尤为关键。

我们努力营造一个包容性的环境,实现严格和透明的评估过程,包括更加关注解决隐性偏见,并通过技术考虑以加强过程中各方的参与,提高评估信息的可获取性。

第一工作组在IPCC中首次建议在评估中实施FAIR数据原则(可查询、可获取、可交互操作、可重复使用)记录和管理评估数据,并纳入报告图表中。目的是为了提升评估的透明度和可及性,支持IPCC纠错办法的实施,并为经评数字信息的长期管理做出规定。第一工作组与2018年3月成立的IPCC气候变化评估数据支持工作组(TG-Data)展开密切协作,为上述过程提供了重要的支持。

在第二稿评审开始时,世界卫生组织宣布了新冠肺炎疫情。经与IPCC成员国、作者和科学界(包括相关科学期刊编辑)进行广泛协商后,将报告时限延长了四个月,以平衡作者和科学界

面临的延误和挑战,并保持住评估过程的动力和时效。评审过程对评估报告的严谨性、客观性和全面性至关重要。对时限的调整促进了科学家和政府广泛参与评审过程。尽管发生了疫情,但仍保持了评估报告严格的科学严谨和质量。

第四次主要作者会议原定于2020年6月举行,后改为广泛参与的线上活动,以解决第二稿评审意见和跨章节主题。为顺利完成报告,线上主要作者会议最终于2021年2月举行。《决策者摘要》起草会议也是通过线上会议形式举行。

应对新冠疫情对评估过程的影响需要以创新促进线上国际合作,包括为与会者和协调人给予额外的支持和培训、对存在网络问题的与会者提供支持、增加会前准备、缩短会期、更有侧重地明确议程和目标,并为照顾不同时区的与会者而复开会议、高度透明——包括提供会议和各项决定的书面摘要,并留出及错开时间开展讨论和做出决策。

由于对线上活动的日益依赖和开放性实践方式的使用,在这种新情况下需要尤其重视记录和理解参会面临的障碍。我们在用各种方法促进各方参与以及保证评估的开放性过程方面积累了经验,并认识到无论是在开会期间还是在休会期间,在评估过程中都需要促进这些方法的使用,在这个独特的国际背景下建立更强有力的实践团队。对于未来评估周期而言,这将是一笔重要遗产。

IPCC专家会议提出的建议也为第一工作组报告的编写提供了依据。第一次会议侧重于评估区域气候信息(2018年,由第一和第二工作组共同组织,由位于意大利的里雅斯特的国际理论物理中心主办),会议划定了交互式地图集的范围。第二次会议侧重于短寿命气候强迫因子(2018年,由国家温室气体清单专题组和第一工作组共同组织,由位于瑞士日内瓦的世界气象组织主办),会议确定了在了解短寿命气候强迫因子排放和气候影响方面的科学进展,并确定了完善排放清单和方法的需要。第三次会议是关于减缓、可持续性和气候稳定情景(2019年,由第三工作组组织,在埃塞俄比亚的斯亚贝巴召开),会议促成了与情景相关的跨工作组协调。在为作者特别是在为其编写《常见问题》和《决策者摘要》的文本和图片制定技术指南、开展培训和提供资源时考虑了2016年IPCC关于沟通宣传专家会(由IPCC秘书处组织,在挪威奥斯陆召开)提出的关于清晰性和可读性的建议。

2021年7月26日至8月6日召开了IPCC第一工作组第14次全会,这是IPCC首次线上召开的批准会议,会上逐行批准了《决策者摘要》,在2021年8月6日召开的IPCC第54次全会上接受了底报告。

鸣谢

非常感谢主要作者协调人和主要作者自愿参与到整个编写过程,并在其中所表现出的异常严谨及奉献精神,他们为我们理解气候变化的自然过程提供了有史以来最全面的评估。感谢评审编辑与作者团队并肩工作,确保各章充分体现出评审过程中所提出的意见。衷心感谢各国政府及评审专家,包括青年科学工作者的数轮评审意见。感谢众多贡献作者为作者们提供了素材及重要支持。

特别感谢本报告的章节科学家所做出的超预期工作：Kari Alterskjaer、Lisa Bock、Katherine Dooley、Gregory Garner、Mathias Hauser、Tim Hermans、Lijuan Hua、Carley Iles、Maialen Iturbide、Laurice Preciado Jameró、Martin Jury、Megan Kirchmeier Young、Chaincy Kuo、Hui-Wen Lai、Alice Lebehot、Elizaveta Malinina Rieger、Sebastian Milinski、Therese Myslinski、Tamzin Palmer、Browdie Pearson、Stephane Senesi、Jérôme Servonnat、Chris Smith、David Smyth、Sabin Thazhe Purayil、Emilie Vanvyve、Tania Villaseñor Jorquera、Hui Wan和Kyung-Sook Yu。章节科学家由主要作者协调人招募并直接向其报告，章节科学家为各章提供技术支持，包括对参考文献的检查和汇编、对图表的起草、对可追溯性的检查、确定各章的重叠或不一致情况以及进行技术编辑。

感谢第一工作组主席团各位副主席在整个报告编写过程中体现的奉献精神、给予的指导和付出的智慧，以及对跨工作组协调所给予的支持，他们是：Edvin Aldrian、Fatima Driouech、Gregory Flato、Jan Fuglestad、Muhammad I. Tariq、Carolina Vera和Noureddine Yassaa。

非常感谢第一工作组主要作者会议（LAM）主办国和主办机构给予的支持：中国气象局（CMA）主办了首次主要作者会议；加拿大环境部主办了第二次主要作者会议；法国气象局主办了第三次主要作者会议。另外要感谢智利科技、知识与创新部和环境部提出主办第四次主要作者会议，虽然由于新冠疫情未能召开实体会议。

由衷感谢各政府和机构给予的支持以及通过为IPCC信托基金捐款给予的支持，因为这使作者团队能够参与报告的编写。第一工作组技术支持小组的高效运转得益于法国政府的慷慨资助，得到了巴黎萨克雷大学（法国）、皮埃尔·西蒙·拉普拉斯研究所（IPSL）和气候与环境科学实验室（LSCE）在行政和信息技术上所给予的支持。感谢挪威环境署为《决策者摘要》的图表绘制给予的支持。感谢联合国环境规划署图书馆为作者提供了文献查阅服务。

第一工作组《决策者摘要》的批准是在前所未有的背景下进行的，新冠疫情造成的出行限制使得IPCC无法举行面对面全会。感谢IPCC执行委员会的支持和建议，以及特设任务组的不懈工作，设立该任务组旨在使得联合主席为召开报告批准会议的筹备工作提供建议。任务组由IPCC副主席Ko Barrett领导，成员包括第一工作组副主席Fatima Driouech、Greg Flato和Edvin Aldrian；第一工作组技术支持小组的Anna Pirani和Sarah Connors；以及IPCC秘书处的Ermira Fida。任务组为与会者制定了关于会议形式的指南，并为实施线上审批流程精心安排了会议日程。

批准会议首次在线上举行，会议时间超过186小时。感谢所有与会者在会议期间表现的非凡合作精神和开展的严谨工作。IPCC副主席Ko Barrett、Thelma Krug和Yousa Sokona坚定不移地支持推动了作者与代表团之间的讨论，并为批准过程的成功提供了核心支持。此外，感谢第一工作组副主席以及第二、第三工作组副主席Mark Howden和Andy Reisinger以及第三工作组联合主席Jim Skea为促进讨论所给予的支持。第二和第三技术支持小组成员以及实习生和章节科学家都加入了第一工作组技术支持小组，协助开展这项艰巨的协调工作。

衷心感谢下列同仁的通力合作：第二工作组技术支持小组的Melinda Tignor、Elvira Poloczanska、Katja Mintenbeck、Bard

Rama、Almut Niebuhr、Vincent Möller、Sina Löschke、Komila Nabiyeva、Andrés Alegría、Stefanie Langsdorf、Andrew Okem、Marlies Craig、Anka Mühle、Philisiwe Manqele、Stefan Weisfeld、Jussi Savolainen和Mallou；第三工作组技术支持小组的Roger Fradera、Raphael Slade、Alaa Al Khourdajie、Minal Pathak、Sigourney Luz、Malek Belkacemi、David McCollum、Renée van Diemen、Shreya Some、Purvi Vyas、Juliette Malley和Géninha Lisboa；以及综合报告技术支持小组的Noémie Le Prince-Ringuet。

感谢第二和第三工作组的作者及主席团成员的密切合作，包括报告多个部分贡献作者。感谢联合主席Debra Roberts、Hans-Otto Portner、Jim Skea和Priyadarshi R. Shukla的团队合作精神，体现了第六次评估报告跨工作组的特点。还要感谢温室气体清单任务组联合主席Eduardo Calvo Buendía和Kyoto Tanabe给予的支持和合作。

感谢IPCC主席Hoesung Lee、IPCC秘书Abdalah Mokssit和IPCC秘书处的工作人员：Ermira Fida、Jonathan Lynn、Judith Ewa、Mxolisi Shongwe、Jennifer Lew Schneider、Jesbin Baidya、Werani Zabula、Nina Peeva、Melissa Walsh、Joelle Fernandez、Laura Biagioni和Oksana Ekzarkho对落实IPCC过程的诸多方面所给予的指导和帮助。很高兴我们能够广泛合作开展交流活动。感谢Sue Escott不懈努力，强化了对评估结果的宣传途径。

我们要感谢SHIFT协作团队（Stacy Barter和Michelle Colussi）的支持，要感谢加拿大政府慷慨支持为面向共识性决策而开展的针对包容性实践方面的培训和工具，这使我们当选择完全转向在线方法时能够将其用于更具包容性的评估过程。感谢Jessica O'Reilly和Mark Vardy始终与我们一起，从人类学角度研究作者开展IPCC评估时所用的方法，我们期待他们的研究带来新视角。

报告的核心成果是开发了由图集章节组制作的第一工作组交互式图集。图集谨献给Gemma Teresa Narisma，Teresa在区域气候研究方面经验丰富，领导有方，共同主持了这一创新性章节。西班牙政府通过西班牙研究委员会（CSIC）坎塔布里亚物理研究所与Predictia智能数据解决方案公司合作，为开发和技术实施提供了实物捐助。感谢西班牙研发计划的资助（编号PID2019-111481RB-I00）。感谢各模拟中心和机构制作并提供了这项工作所使用的数据集。交互式图集于2021年8月9日首次与报告其余部分共同发布，在第一个月全球就有50多万用户浏览了该图集。

在大量各方的指导和支持下，第一工作组技术支持小组启动了将报告中的数据代码存档的流程。感谢IPCC气候变化评估数据支持任务组（TG-Data）成员的监督、专业指导和不断的鼓励，包括任务组的联合组长David Huard和Sebastian Vicuna以及代表第一工作组科学界的成员Michio Kawamiya、Silvina Solman、José Manuel Guttierrez和Nana Ama Browne Klutse。特别感谢专门承包商Lina Sitz准备了用于存档的图片数据和代码。

IPCC数据分发中心（DDC）对于这项工作是不可或缺的。感谢英国环境数据分析中心（CEDA）的Charlotte Pascoe、Kate Winfield和Martin Jukes为图片数据存档付出的努力。非常感谢德国气候计算中心（DKRZ）的Martina Stockhause开展了将用作报告和中评数据集素材的气候模式数据进行存档的工作。感谢MetadataWorks公司将存档数据/代码元数据转换为IPCC数据目录。最后，衷心感谢英国和德国政府的资金支持，否则在DDC就无法完成数据存档。

前言

特别感谢《决策者摘要》的视觉设计团队：信息设计实验室的 Tom Johansen和Angela Morelli以及廷德尔气候变化研究中心的 Jordan Harold和Irene Lorenzoni以及Nigel Hawtin对报告给予的图形设计支持。我们要感谢Alisa Singer以一位科学人物为灵感为报告封面创作的“变化”插图。

特别感谢第一工作组技术支持小组，其不懈的奉献精神、专业精神和热情支撑了报告的编写工作。报告的编写工作离不开技术支持小组成员的奉献，他们都是IPCC新人，但勇于迎接前所未有的第六次评估报告的挑战，在编写报告的各个方面发挥了关键作用，包括：Anna Pirani、Clotilde Péan、Sarah Connors、陈阳、Robin Matthews、Melissa Gomis、Sophie Berger、Leah Goldfarb、余荣、周佰铨、Ozge Yelekci、Nada Caud、Katherine Leitzell、Tom Maycock、黄萌田、Elisabeth Lonnoy、Tim Waterfield和Diego Cammarano。

感谢我们第一工作组技术支持小组的以往成员：Wilfran Moufouma-Okia、Roz Pidcock和Rodrigo Manzanas。还要感谢Margot Eyraud、Evéa Piedagnel、Mathilde Mousson和Felix Chavelli做出的贡献，他们作为实习生加入了技术支持小组。

鉴于在新冠疫情期间对开展第一工作组评估工作的影响，诚挚感谢为此做出贡献的所有人员，他们在如此困难的条件下坚持居家工作。

最后，我们谨代表所有参与这次前所未有经历的人员，感谢同样参与这一紧张旅程的同事、朋友和家人的理解和支持。

这份报告表明，未来我们会经历多少气候变化取决于我们现在的决定以及所做的准备。希望这份报告可广泛用于为决策、教学和培训提供有依据的知识，并提高全球范围对气候的认知。



Valérie Masson-Delmotte
IPCC第一工作组联合主席

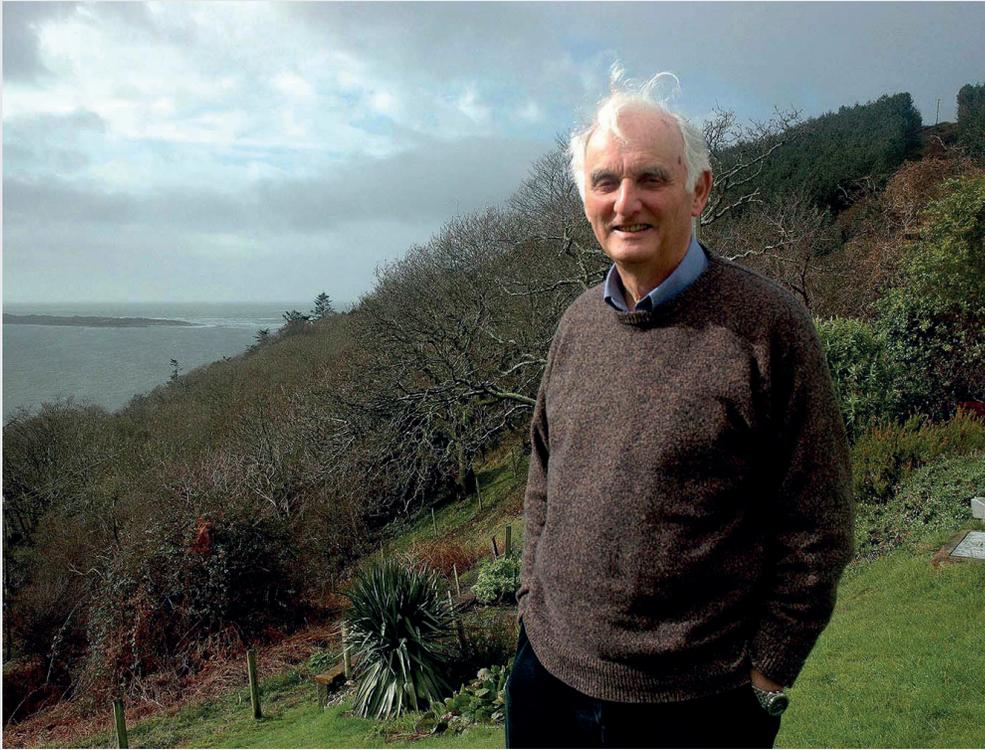


翟盘茂
IPCC第一工作组联合主席

献词

John Houghton爵士

(1931年12月30日-2020年4月15日)



政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告第一工作组报告《气候变化2021:自然科学基础》题献纪念John Houghton爵士,他是1988年创立IPCC的关键人物之一,并从1988年至2002年担任IPCC前三次评估报告第一工作组的主席和联合主席。

John爵士的工作是IPCC与美国前副总统戈尔共同荣获2007年诺贝尔和平奖的一个重要因素。他推动了气候科学的发展,并以气候研究为基础建立起国际合作。John爵士在确保IPCC进程中科学与政策之间形成并体现健全的关系和联系方面发挥了关键作用,但他在国际科学研究方面的作用并不局限于IPCC,例如,他在推动建立世界气候研究计划方面便发挥了作用,其自1982年至1984年主持了该项计划。

John爵士是科学界同仁、决策者和广大公众之间出色的沟通桥梁,能够清晰而直接地解释气候变化的事实和威胁。

目录



序言	v
前言	vii
献词	xi



SPM

决策者摘要	3
-------	---



技术摘要	35
------	----



FAQs

常见问题	135
------	-----



术语表	207
-----	-----