

术语表

术语表

编辑：
Serge Planton (法国)

本术语表的引用格式如下：

IPCC, 2013: 附件三: 术语表[Planton, S. (编辑)]. 政府间气候变化专门委员会第五次评估报告第一工作组报告— 气候变化2013: 自然科学基础。[Stocker, T.F., 秦大河, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex 和 P.M. Midgley (编辑)]. 剑桥大学出版社, 英国剑桥和美国纽约。

在本术语表中定义的术语是主要作者有意在本报告背景下解释的特定术语。红色斜体字表示这些词在本术语表中有其定义。

气候突变 在几十年或更短时间内 **气候系统** 发生的大尺度变化，这一变化至少持续(或者预期持续)几十年，并使人类系统和自然系统受到很大干扰。

活动层 **多年冻土** 区地表每年发生融化和冻结的土层。

调整时间 见 **生命期**。另见 **响应时间**。

平流 通过风或水流对水或空气及其特征(如: 温度、化学示踪物等)的输送。关于平流和 **对流** 之间的一般区别, 平流描述 **大气** 或海洋的大尺度运动输送, 而对流主要指垂直运动和局地引发的运动输送。

气溶胶 空气中悬浮的固态或液态颗粒物, 其大小一般在几纳米(nm)至10微米(μm)之间, 可在 **大气** 中驻留至少几个小时。为方便起见, 术语 **气溶胶** (包括颗粒和悬浮的气体) 在本报告中通常使用复数形式来表述 **气溶胶颗粒**。气溶胶有自然的或 **人为** 两类来源。气溶胶可通过几种方式影响 **气候**: 通过散射和吸收辐射产生直接效应(见 **气溶胶-辐射相互作用**); 通过作为 **云凝结核** 或冰核改变云的光学特性和云的 **生命期** 而产生间接效应(见 **气溶胶-云相互作用**)。

气溶胶-云相互作用 **气溶胶** 扰动通过 **云凝结核** 或冰核等气溶胶作用影响云的微物理特性和演变的过程, 特别是以多种方式影响辐射或降水的过程; 这类过程还可包括云和降水对气溶胶的影响。气溶胶扰动可以是 **人为** 的或来自某一自然 **源**。这种相互作用产生的 **辐射强迫** 传统上归因于多种间接气溶胶效应, 但在本报告中仅区分为以下两种辐射强迫(或效应)水平:

因气溶胶-云相互作用而产生的辐射强迫(或效应)(RFaci): 由于云滴或冰晶数量或大小分布的变化引起的辐射强迫(或 **辐射效应**, 如果扰动是内部产生的), 而在其它变量(尤其是云含水总量)保持相等的情况下, 上述云滴或冰晶数量和大小分布变化是气溶胶扰动的近似结果。在液态云中, 云滴密度和表面积的增加将使云的 **反照率** 增加。这一效应也被认为是云反照度效应、第一间接效应或‘图梅效应’。这在很大程度上是一个理论概念, 由于 **快速调节** 的迅速性和普适性, 这一概念却无法随时从观测或综合过程模式中分离出来。

因气溶胶-云相互作用而产生的有效辐射强迫(或效应)(ERFaci): 该气溶胶扰动产生的最终辐射强迫(或效应), 其中包括对云滴或冰晶形成速率初始变化的快速调节。这些调节包括 **对流** 强度、降水效率、云覆盖率、**生命期** 或云水含量的变化, 以及因环流的改变而引起某些边远地区云的形成或消散。

由于气溶胶-云相互作用和气溶胶-辐射相互作用, 有效总辐射强迫用气溶胶有效辐射强迫(ERFari+aci)表示。另见 **气溶胶-辐射相互作用**。

气溶胶-辐射相互作用 在 **气溶胶** 直接与辐射相互作用下产生的 **辐射效应**。在本报告中, 对以下两种辐射强迫(或效应)水平作了区分:

在气溶胶-辐射相互作用下产生的辐射强迫(或效应)(RFari): 在所有环境变量保持未受影响的情况下, 直接由于在气溶胶-辐射相互作用下某一气溶胶扰动产生的 **辐射强迫** (或辐射效应, 如果扰动是内部产生的)。在文献中传统上被视为 **直接气溶胶强迫(或效应)**。

在气溶胶-辐射相互作用下产生的有效辐射强迫(或效应)(ERFari): 该气溶胶扰动产生的最终辐射强迫(或效应), 其中包括对辐射初始变化的 **快速调节**。这些调节包括在辐射加热影响对流性的大尺度大气环流的情况下引起云的变化, 传统上被视为 **半直接气溶胶强迫(或效应)**。

由于气溶胶-云相互作用和气溶胶-辐射相互作用而产生的有效总辐射强迫用 **气溶胶有效辐射强迫(ERFari+aci)** 表示。另见 **气溶胶-云相互作用**。

造林 在历史上没有 **森林** 的地区种植新的森林。关于森林及相关术语, 如造林、**再造林** 和 **毁林**, 见《IPCC关于土地利用、土地利用变化与林业特别报告》(IPCC, 2000)。另见《IPCC关于人类活动直接引起的森林和其它植被退化产生的温室气体清单定义和方法选择的报告》(IPCC, 2003)。

滞留在大气中的份额 仍驻留在 **大气** 中(源于化石燃料和土地利用变化的) **CO₂** 在其总排放量中所占的份额。

气团 分布广泛的气块, 具有大致均匀的特性, 其中(1)当空气位于在地球表面的某个特定 **区域** 上空时已经形成上述特性, 以及(2)在从源地向其它地点输送过程中经历了特定的变化(AMS, 2000)。

反照率 **太阳辐射** 被某个表面或物体反射的比率, 常以百分率表示。雪覆盖的表面具有高反照率; 土壤的反照率由高到低不等; 而植被表面和海洋的反照率低。地球的行星反照率主要因不同的云量、雪、冰、植被叶面积和地表覆盖状况的变化而各异。

碱度 一种检测某种溶液中和酸度能力的度量单位。

测高学 一种测量相对于地心某个确定的陆地参照物(地心海平面)的地表高度的技术。

环状模 见 **北半球环状模(NAM)** 和 **南半球环状模(SAM)**。

人为(的) 起因于人类活动的或人类活动产生的。

大西洋年代际涛动/变率(AMO/AMV) 北大西洋的一种年代际(65年至75年)波动, 在此期间 **海面温度** 表明大

致在1860年至1880年以及1930年至1960年期间为暖相位，而在1905年至1925年以及1970年至1990年期间为冷相位，温度变化幅度约为0.4℃。见AMO指数，文框2.5。

大气 环绕地球的气体包层。干大气几乎完全由氮(占体积混合比的78.1%)和氧(占体积混合比的20.9%)构成，还包括一些痕量气体，如氩(占体积混合比的0.93%)、氦以及对辐射有影响的**温室气体**，如**二氧化碳**(占体积混合比的0.035%)和**臭氧**等。此外，大气中还包含着作为温室气体的水汽，虽然水汽含量变化很大，但其体积混合比一般为1%左右。大气中还包含着云和**气溶胶**。

大气-海洋环流模式(AOGCM) 见**气候模式**。

大气边界层 靠近地表的大气层，它受到与边界地表摩擦的影响，也可能受到地表热量输送和其它变量的影响(AMS, 2000)。边界层最低的100米(大约占边界层厚度的10%)以机械作用力产生的湍流为主，该层被称为**地表边界层或地表层**。

大气生命期 见**生命期**。

归因 见**检测与归因**。

自养呼吸 光合(见**光合作用**)自养生物(如：植物和藻类)的**呼吸**。

底部润滑效应 由于融水的润滑效应，**冰盖**或**冰川**底部的摩擦力减少，从而可使冰川或冰盖顺其底部滑移。由压力、摩擦或地热引起的融化可产生融水，或者融化的地表可通过冰体内部的孔把融水排到底部。

基线/基准 基线(或基准)是衡量变化所对比的状态。**基准期**指计算距平时相比较的时期。某一痕量气体的基准浓度指在未受到当地**人为**排放影响的某一地点测量的浓度。

贝叶斯方法 贝叶斯方法是对未知或不确定的一个(或多个)量分两步进行统计分析的一种方法。首先，根据现有的知识(通过选用专家观点或利用现有数据和研究成果)先制定一个先验概率分布。在此第一阶段，某个主观因素可能会影响选择，但在很多情况下，为了不影响最终分析结果，尽可能选择一个中性的先验概率分布。第二步，使用新得到的数据将先验分布更新为一个后验分布。利用英国数学家托马斯·贝叶斯(1702-1761年)提出并以其名字命名的定理，通过分析计算，或者通过求数值近似的方式完成这一更新。

生物泵 主要通过海洋浮游植物的初级生产将碳从洋面层输送到深海的过程，而海洋浮游植物通过**光合作用**把分解后的无机碳(DIC)和营养物转换成有机物。这一自然循环过程主要受限于是否有阳光和营养物，如磷、硝酸盐和水杨酸，以及微量营养素(诸如铁等)。另见**溶解泵**。

生物质/量 一定面积或容积内存活的有机体的总质量；死亡的植物可作为死亡生物质被包括在内。**生物质的燃烧**指有生命和死亡植被的燃烧。

生物群区 生物群区是**生物圈**中的一个主要和有明显区别的区域要素，最典型的情况是由若干**生态系统**(如：某一**区域**内的**森林**、河流、池塘、沼泽)组成。生物群区的典型特征是植物群和动物群。

生物圈(陆地和海洋) 地球系统的一部分，由**大气**、陆地(**陆地生物圈**)、海洋(**海洋生物圈**)中的所有**生态系统**和生物组成，包括计算出的已死亡的生物，诸如枯枝落叶、土壤有机物和海洋腐质等。

黑碳(BC) 业务上根据光线吸收、化学反应性和/或热力学稳定性测量结果定义为**气溶胶**类。有时被称为**炭黑**。

阻塞高压 它与持续的和缓慢移动的高压系统相关，而这些高压系统在中高纬度地区阻碍盛行的西风，并阻碍温带瞬时风暴系统的正常东移。它是温带地区季节内**气候变率**的一个重要组成部分，并能够造成长时间出现的各种天气条件，诸如冬季寒潮和夏季**热浪**等。

布鲁沃—多普森环流 一种**平流层**经向翻转环流，它把热带地区的空气带入高空，向冬半球极地输送，最后在高纬度极地和次极地地区下沉。布鲁沃—多普森环流是靠向上传播的行星波和平均气流之间的相互作用驱动的。

载荷 **大气**中相关气态物质的总质量。

碳-13 稳定的并具有大约13个原子量的碳**同位素**。对**二氧化碳**分子中碳-13/碳-12比例的测量可用于推断不同**碳循环**和气候过程的重要性以及陆地**碳库**的大小。

碳-14 不稳定、并具有大约14个原子量的碳**同位素**，半衰期大约为5700年。它常用于年代鉴定，可追溯至4万年前。它随时间的变化受太阳和地球磁场的影响。磁场也影响碳-14从宇宙射线中的产生(见**宇宙放射性同位素**)。

冰崩 从某一**冰川**、**冰盖**或**冰架**上断裂的单独冰体，并落入湖泊或海水中，形成冰山。这是某一冰体冰物质损失的一种形式。另见(**冰川或冰盖的**)**冰物质平衡/收支**。

碳气溶胶 主要成分为有机物和**黑碳**的**气溶胶**。

碳循环 该术语用于描述**大气**、海洋、陆地和海洋**生物圈**及**岩石圈**中的碳流动(各种形式的碳，如**二氧化碳**)。在本报告中，全球碳循环的基准单位是GtC或相当于PgC(10¹⁵克)。

二氧化碳(CO₂) 一种自然产生的气体，也是从化石碳沉积物提炼的化石燃料，如石油、天然气和煤燃烧后和**生物质**燃烧后，以及**土地利用**变化和工业过程(如水泥生产)产生的次生产物，是影响地球辐射平衡的主要**人为温室气体**。它是衡量其它温室气体的基准参照气体，因此其**全球变暖潜势**指数为1。

二氧化碳(CO₂)肥化 大气中**二氧化碳(CO₂)**浓度增加导致植物生长加快。

二氧化碳清除(CDR) 二氧化碳清除法指从**大气**中直接清除**CO₂**的一系列技术，主要是通过(1)增加天然**碳汇**，

或 (2)利用化学工程清除CO₂, 减少大气CO₂浓度。CDR方法涉及海洋、陆地和各种技术系统, 其中包括**铁肥化作用**、**大范围造林**, 以及利用工程化学手段直接从大气中捕获CO₂等方法。有些CDR方法属于**地球工程类**, 但有些则不是, 不同方法的区分则基于各项特定的CDR活动的强度、范围和影响。CDR与**减缓**之间的界限尚不清晰, 而在当前给定的两者定义之间可能存在一定的交叉重叠(IPCC, 2012年, 第2页)。另见**太阳辐射管理 (SRM)**。

CFC 见**卤代烃**。

混沌 受非线性的确定性方程(见**非线性**)控制的一类**动力学系统**, 如**气候系统**, 可呈现出无规则的或随机现象, 在某种意义上系统初始状态中非常小的变化随时间演变引起大的、明显不可预测的变化。这种混沌现象限制了对某一非线性动力学系统在未来某些特定时间上的**可预测性**, 虽然其统计中的变化也许在系统参数或边界条件中的给定变化仍然是可预测的。

木炭 **生物质**燃烧炭化后产生的物质, 通常保留了一些具有典型植物组织的微观纹理; 化学上, 它主要由石墨结构被干扰的碳组成, 含有少量的氧和氢。

年表 根据发生的日期或时代对事件作出的排序。

水合物(甲烷) 一种部分冻结的含**甲烷**气体和冰的混合浑浊体, 通常存在于沉积物中。

克劳修斯-克拉贝龙方程/关系 在一个存在凝结阶段的平衡系统中, 温度和水汽压的微小变化之间的热力学关系。对于痕量气体(诸如水汽等), 这一关系可按气温单位变化给出平衡(或饱和)的水汽压力增量。

气候 狭义而言, 气候通常被定义为平均天气状态, 或更严格而言, 被定义为某个一时期内对相关量的均值和变率作出的统计描述, 而这个时期的长度从几个月至几千年乃至几百万年不等。根据世界气象组织的定义, 各变量均值的传统时期为30年。这些相关量通常指表面变量, 如温度、降水和风。更广义而言, 气候是**气候系统**的状态, 包括统计上的描述。

气候-碳循环反馈 一种**气候反馈**, 它涉及作为对**气候变化的**反应, 陆地和海洋**碳循环**特性出现的变化。在海洋中, 海水温度和海洋环流的各种变化可影响**大气-海洋的CO₂通量**; 在大陆上, 气候变化可影响植物的**光合作用**和土壤微生物**呼吸**, 因而影响大气与陆地**生物圈**之间的CO₂通量。

气候变化 气候变化指**气候状态**的变化, 而这种变化可通过其特征均值和/或变率的变化予以判别(如通过运用统计检验), 这种变化还将持续一段时期, 通常为几十年或更长时间。气候变化的原因也许由于自然的内部过程或**外部强迫**(诸如**太阳周期**的改变、火山喷发等)或由于**大气成分**或**土地利用**的持续**人为变化**。注意**联合国气候变化框架公约 (UNFCCC)**第一条将气候变化定义为“在可比时期内所观测到的在自然**气候变率**之外的直接或间接归

于人类活动改变全球大气成分所导致的气候变化”。因此, UNFCCC对可归因于人类活动改变大气成分后的气候变化与可归因于自然原因的气候变率作了明确的区分。另见**气候变化的持续性、检测与归因**。

气候变化的持续性 由于海洋的热力惯性以及**冰冻圈**和陆地表面的缓慢过程, 即使大气成分稳定在当前值上, **气候**还会持续变化。过去大气成分的变化导致了持续的气候变化, 只要辐射失衡持续, 气候变化将继续, 直至**气候系统**的所有组成部分调节成一种新状态。在**大气成分**保持不变后, 温度的进一步变化通称为**稳定成分温度持续性**或简称为**持续变暖**或**变暖的持续性**。气候变化的持续性包括未来其它的变化, 例如**水循环**、**极端天气事件**和**极端气候事件**以及**海平面变化**。稳定排放持续性指持续的气候变化, 该变化源于持续稳定的人为排放, 而零排放承诺指当排放设置为零时气候变化的持续性。另见**气候变化**。

气候反馈 一种相互作用过程, 其中一个气候量的扰动引起第二个气候量的变化, 而第二个气候量的变化最终又导致第一个气候量出现额外变化。负反馈是当初始扰动被它引起的变化削弱的过程; 正反馈则是加强初始扰动的过程。在本评估报告中, 通常使用某种狭义的定义, 在该定义中受扰动的气候量是**全球平均表面温度**, 该温度反过来又引起全球辐射收支变化。在两者中任何一种情况下, 初始扰动要么受到外部强迫, 要么作为**内部变率**的一部分出现。另见**气候反馈参数**。

气候反馈参数 一种将**气候系统**对**辐射强迫**引起的**全球平均表面温度**变化产生的辐射响应进行量化的方式。该参数随着**有效气候敏感性**的逆转而改变。形式上, 气候反馈参数(a ; 单位: $W m^{-2} C^{-1}$)被定义为: $a=(\Delta Q-\Delta F)/\Delta T$, 其中 Q 为全球平均辐射强迫, T 为全球平均表面气温, F 为进入海洋的热通量, 而 Δ 表示相对于未受干扰**气候**的变化。

气候预报 见**气候预测**。

气候指数 根据各种气候变量建立的一个时间序列, 而这些气候变量提供了有关**气候系统**状态的综合概括。例如, 冰岛和亚速尔群岛的海平面气压差异提供了一个简单实用的历史性**NAO**指数。由于气候指数具有最佳特性, 通常使用主分量定义气候指数, 即对不同地点的各种气候变量进行线性组合, 而这些变量具有最大方差, 但取决于某些归一化约束(如:**NAM**指数和**SAM**指数, 这两个指数分别是北半球和南半球格点气压距平的主分量)。有关既定观测指数定义的概要, 见文框2.5。另见**气候型态**。

气候模式(谱或格点层) **气候系统**的数值表现形式, 它建立在气候系统各部分的物理学、化学和生物学特性及其相互作用和**反馈**过程的基础上, 并解释部分其已知特性。气候系统可用不同复杂程度的模式描述。即: 对于任一分量或分量组合, 均能够用模式的**谱或格点层**予以识别, 但在某些方面有区别, 如空间维度的数量、所明确代表的物理、化学或生物过程的范围, 或经验**参数化**的应用水平等。耦合的**大气-海洋环流模式 (AOGCM)**对靠近或达到当前现有频谱终点的气候系统作出了综合表述。目前有一

种朝着化学和生物学相互作用的更复杂模式方向发展的趋势。**气候模式**不仅用作一种研究和模拟气候的工具，而且还有业务用途，包括月、季、年际**气候预测**。另见**地球系统模式**、**中等复杂程度的地球系统模式**、**能量平衡模式**、**基于过程的模式**、**区域气候模式**和**半经验模式**。

气候型态 通过各气候变量在某一**气候指数**时间序列上的“投射”(回归)而得到的一组随空间变化的系数。当气候指数是一项主成分时，气候型态则是协方差矩阵的一个特征向量，在气候科学中统称为**经验正交函数(EOF)**。

气候预测 气候预测或**气候预报**是试图对未来的实际气候演变作出估计(从**气候系统**的某个特定状态开始)，例如：季、年际或年代际时间尺度。因为气候系统的未来演变或许对初始条件高度敏感，因此实质上这类预测通常是概率性的。另见**气候预估**、**气候情景**、**模式初始化**和**可预测性**。

气候预估 气候**预估**是**气候系统**对**温室气体**和**气溶胶**的未来排放或浓度**情景**作出的模拟响应，一般使用**气候模式**计算得出。气候预估与**气候预测**的区别在于其依赖于所采用的排放/浓度/**辐射强迫**情景，是建立在相关的各种假设的基础之上，例如：涉及未来也许会或也许不会实现的社会经济和技术发展。另见**气候情景**。

气候域 **气候系统**的一种状态，由于持续时间更长或反复出现的频率更高，与相近的状态相比，这一气候状态出现得更频繁。换言之，它是与**概率密度函数**内局域最大值相关的气候状态空间中的一个集群。

气候响应 见**气候敏感性**。

气候情景 在一组内部一致的**气候学**关系的基础上，对未来气候作出的一种合理的和通常简化的表述，而已建立的各种气候学关系明确用于研究**人为气候变化**的潜在后果，通常作为影响模型的输入因子。**气候预估**通常作为建立各种气候情景所需的原材料，但气候情景往往需要其它信息，如：已观测到的当前气候等。一套**气候变化情景**就是气候情景与当前气候之间的差。另见**排放情景**、**情景**。

气候敏感性 在IPCC报告中，平衡的气候敏感性(单位： $^{\circ}\text{C}$)指在大气中**二氧化碳浓度当量**翻倍之后年**全球平均表面温度**的变化。由于受计算的限制，**气候模式**中平衡(稳定状态)的气候敏感性有时通过运行一个与混合层海洋模式耦合的大气环流模式进行估算，因为平衡的气候敏感性在很大程度上是各种大气过程决定的。可运行效率高的模式，以实现与海洋动力的平衡。**气候敏感性参数**(单位： $^{\circ}\text{C}(\text{W m}^{-2})^{-1}$)指在**辐射强迫**中单位变化之后年全球平均表面温度的平衡变化。

有效气候敏感性 (单位： $^{\circ}\text{C}$)是全球平均表面温度对**二氧化碳**浓度翻倍作出响应的一个温度估值，浓度评估是根据对全球平均表面温度不断演变的非平衡条件所模拟的输出结果或根据观测的结果作出。有效气候敏感性是衡量某个特定时间上的**气候反馈**强度，它或许随历史强迫过程和**气候**状态的变化而变化，因此也

许不同于平衡的气候敏感性。

瞬时气候响应(单位： $^{\circ}\text{C}$)是在气候模式的模拟中(其中二氧化碳以每年增加1%的速度上升)当大气二氧化碳含量翻倍时，按20年周期平均所得的全球平均表面温度变化。它用于衡量表面温度对**温室气体**强迫做出响应的强度和速度。

气候敏感性参数 见**气候敏感性**。

气候系统 气候系统是由五个主要部分(**大气**、**水圈**、**冰冻圈**、**岩石圈**、**生物圈**)以及它们之间的相互作用组成的高度复杂的系统。气候系统随时间演变的过程受到自身内部动力学的影响，还因为受到**外部强迫**影响，诸如火山喷发、太阳活动变化和**人为强迫**，如不断变化的大气成分和**土地利用变化**等。

气候变率 指在单一天气事件以外的各种**空间和时间尺度**上的**气候**平均状态的变化，以及其它相关统计量(如标准差、极端事件的发生率等)的变化。气候变率可能是由**气候系统**内部的自然过程(**内部变率**)所造成，也可能是由自然或**人为外部强迫**(**外部变率**)所导致。另见**气候变化**。

云凝结核(CCN) 可视为**气溶胶**颗粒物的集合体，它可提供凝聚液态水的初始场所，最终在典型的云形成条件下导致云滴的形成。决定哪些气溶胶颗粒物在给定的过饱和和情况下是CCN的主要因素是它们的颗粒大小。

云反馈 一种涉及任何云特性变化的**气候反馈**，是对局地或**全球平均表面温度**变化的响应。了解云反馈并确定其幅度和符号则需要认识**气候变化**如何影响不同类型的云谱、云量和高度、云的辐射特性以及地球辐射收支。目前，云反馈仍然是**气候敏感性**估算中**不确定性**的最大来源。另见**云辐射效应**。

云辐射效应 对应于无云状况下因有云而产生的**辐射效应**。在以前的IPCC报告中，这被称为云辐射强迫，但该术语与其它强迫术语的定义不一致，因此在本报告中未保留。另见**云反馈**。

CO₂当量 见**二氧化碳当量**。

冷昼/冷夜 白天的最高温度/夜晚的最低温度低于第**10百分位**，第10百分位一般是根据1961-1990年的**参照期**定义的。关于相应的指标，见文框2.4。

相容排放 模拟陆地和海洋**碳循环**的**地球系统模型**能够计算出与给定大气CO₂浓度轨迹相一致的**CO₂排放量**(结果是相容的)。在一个给定时段内的相容排放等于相同时段内三个有效**碳库**(**大气**、陆地和海洋)碳总量的增加。

信度 根据证据的类型、数量、质量和符合度(如机理方面的认知、理论、数据、模式、专家判断)以及这些证据的一致性程度，对某项发现正确性的表述。信度以定性方式表述(Mastrandrea等人, 2010)。信度水平见图1.11，**可能性**修饰词列表见表1.1。另见**不确定性**。

对流 受静力不稳定性引起的浮力驱动产生的垂直运动，通常在海洋中是由于近地层冷却或海洋中的盐度增加引起，在大气中则是由于近地层**大气**增温或云顶辐射冷却引起的。在大气中，对流产生了积云和降水，并有效地清除和垂直输送了化学物质。在海洋中，对流可以将海表水运送至海洋深处。

宇宙成因放射性同位素 高能量的宇宙射线粒子与一个原子核相互作用而产生的罕见的放射性**同位素**。常被用来作为调制宇宙射线强度的**太阳活动**的指标，或者作为大气输送过程的示踪物，也被称为**宇宙成因放射性核素**。

冰冻圈 地球陆地和海洋表面以及表面以下水以固体形式存在的区域的总称，包括**海冰**、湖冰、河冰、积雪、**冰川**和**冰盖**以及**冻土**(包括**多年冻土**)。

丹斯果-奥什格尔事件 格陵兰**冰芯**和北大西洋附近的**古气候**记录中冰期期间存在的一种气候突变事件。其基本特征是从一种寒冷阶段快速转变到一个温暖的阶段，然后又缓慢冷却回到寒冷阶段。在其它区域也观测到与丹斯果-奥什格尔事件类似的事件。

毁林 指**森林**转变为非林地。有关森林这个术语以及对与之相关术语，如**造林**、**再造林**、和毁林的讨论，见《IPCC关于土地利用、土地利用变化与林业特别报》(IPCC, 2000)。另见《IPCC关于人类活动直接引起的森林和其它植被退化造成的温室气体排放清单的定义和方法学方案报告》(IPCC, 2003)。

冰消期/冰期终止期 从完全冰川环境(**冰期**)过渡到温暖的**间冰期**的气候阶段，其特点是全球变暖和由于陆地冰量变化引起的海平面上升。

检测和归因 变化的检测是在某种统计意义的定义下揭示**气候**或被气候影响的系统已发生变化的过程，而不提供对这种变化的原因的**解释**。在观测中检测到一个确定的变化，是否其偶然发生的**可能性**由于**内部变率**本身被确定为小，例如<10%。归因是评估多种因果因素对变化或者具有统计置信度赋值的事件的相对贡献的过程(Hegerl等人, 2010)。

硅藻 生活在湖泊、河流和海洋表层水体中的小型藻类，具有硅质外壳。硅藻在海洋沉积芯中的分布通常与过去的**海平面温度**有关。

直接(气溶胶)效应 见**气溶胶-辐射相互作用**。

直接捕获空气 通过从周围空气中捕获CO₂来产生纯CO₂的化学过程。

日较差 24小时内最高气温与最低气温的差。

多布森单位(DU) 测量表面上方一个垂直柱内的**臭氧**总量(总臭氧柱)的一个单位。多布森单位数是以10⁻⁵米为单位的臭氧厚度，即：在压力为1013hPa、温度为0℃时，如果被压缩在密度均衡的一层内臭氧柱所占据的体积。一个DU单位相当于每平方米有2.69 x10²⁰个臭氧分子的臭氧柱

体积。尽管差异很大，地球的**大气**中一个臭氧柱数量典型值为300DU。

降尺度 降尺度是一种从大尺度模式或资料分析中得到局地至区域尺度(10到100公里)信息的方法。主要有两种方法：动力降尺度和经验/统计降尺度。动力降尺度方法利用**区域气候模式**、可变空间**分辨率**全球模式或高分辨率全球模式的模拟输出结果。经验/统计降尺度建立大尺度大气变量与局地/区域气候变量之间的统计关系。在所有情况下，驱动模式的质量仍然是限制降尺度信息质量的一个重要方面。

干旱 异常干燥的天气持续，一个足以造成水分严重失衡的时期。干旱是相对的；因此，任何关于降水不足的讨论必须涉及到所讨论的特定的与降水有关的活动。例如，生长季节降水不足将影响作物生产或者总的**生态系统**功能(由于**土壤水分**干旱，也被称为**农业干旱**)，**径流**和渗透期主要影响供水(水文干旱)。土壤水分和地下水的贮存变化除了受降水减少的影响，还受实际**蒸散量**增加的影响。异常降水不足的时期被称为**气象干旱**。大旱指持续时间长的大范围干旱，比一般干旱持续时间更长，通常为十年或更长时间。关于相关的指标，见文框2.4。

动力学系统 随时间的演变受一组定性物理学定律支配的一个过程或一系列过程。**气候系统**是一个动力学系统。另见**气候突变**、**混沌**、**非线性**和**可预测性**。

地球系统模式(ESM) 包括了**碳循环**模块的**大气-海洋耦合模式**，有利于大气CO₂或**相容排放**的交互式计算。它可能还包括其它的模块(例如，大气化学、**冰盖**、动态植被、氮循环以及城市或作物模式)。另见**气候模式**。

中等复杂程度地球系统模式(EMIC) 一种试图包括所有地球系统模式中所有最重要的地球系统过程的**气候模式**，其**分辨率**较低或者更为简单和更理想化。

地球系统敏感性 **大气-海洋-冰冻圈-植被-碳循环**耦合系统对大气CO₂浓度增加一倍的平衡温度响应被称为地球系统敏感性。因为它有利于**气候系统**的缓变组成部分(例如**冰盖**、植被)适应外部的扰动，它可能与大气海洋耦合模式的**气候敏感性**差别很大。

生态系统 生态系统是由生物、其非生物环境及其内部和相互作用组成的功能单位。一个给定的生态系统的组成部分以及其空间界限取决于定义生态系统的目的：在某些情况下，它们比较集中，而在另外一些情况下比较分散。生态系统的边界可随时间变化。生态系统嵌套在其它生态系统内，而且其范围可以从很小到整个**生物圈**。当前，大多数生态系统或者包含人作为主要的生物体，或者受人类活动的影响。

有效气候敏感性 见**气候敏感性**。

有效辐射强迫 见**辐射强迫**。

效能 与等量的**二氧化碳**的辐射强迫相比，它是衡量某个给定的**人为**或自然机制的**辐射强迫**如何有效地改变平衡的

全球平均表面温度的方法。根据定义二氧化碳增加的效能为1.0。气候效能的变化可能是由所施加的强迫的**快速调整**引起，而该调整因不同的强迫而异。

埃克曼抽吸 两种流体(大气和海洋)表层之间或一种流体与邻近的固体表面(地球表面)之间的摩擦力促使生成一个环流。当产生的质量输送辐合时，根据质量守恒将产生一个源自表面的垂直上升气流。这称为埃克曼抽吸。相反的效应，在辐散时，称为埃克曼吸入。这种效应在大气和海洋中都很重要。

埃克曼输送 由于海面风的作用，科里奥利力与摩擦力之间的平衡所产生的输送总量。另见**埃克曼抽吸**。

电磁波频谱 所有辐射的波长或能量范围。对于**太阳辐射**，**光谱辐照度**是到达地球的每单位面积，每单位波长的功率。

厄尔尼诺-南方涛动(ENSO) 厄尔尼诺一词最初用于描述一个周期性出现的沿厄瓜多尔和秘鲁海岸流动并干扰了当地渔业的暖洋流。随后，人们将它等同于日界线以东热带太平洋的海盆尺度的变暖。这一海洋事件伴有全球热带和副热带地面气压型的振荡，称作**南方涛动**。这种时间尺度为2到约7年的**大气-海洋耦合**现象被称为厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)。通常用塔希提岛与达尔文之间地面气压的距平差或者赤道太平洋中部和东部**海表温度**来度量ENSO的强度。在厄尔尼诺事件发生期间，盛行的信风减弱，令海洋上翻减弱、海流改变，以至于海面温度升高，信风进一步减弱。这一事件对赤道太平洋上空的风场、海面温度和降水型态产生很大影响，并且通过全球**遥相关**对整个热带太平洋**区域**和世界其它许多地区产生气候影响。ENSO的冷相位称为拉尼娜。相应的指标，见文框2.5。

排放情景 关于对辐射有潜在作用的物质(如**温室气体**、**气溶胶**)未来排放趋势的合理表述，它基于一组具有连贯性和内部协调性的驱动因素(如人口和社会经济发展、技术变革)及其相互间重要联系所提出的一组假设。以排放情景为基础得到的**浓度情景**用作**气候模式**的输入项，以计算出**气候预估**结果。IPCC(1992)提出的排放情景系列，成为IPCC(1996)气候预估的基础，该系列排放情景被称作IS92情景系列。在《IPCC排放情景特别报告》(Nakićenović和Swart, 2000)中发布的情景系列被称作**SRES情景**，其中一些情景已经成为IPCC(2001)第9-11章以及IPCC(2007)第10、11章气候预估的基础。新的**气候变化**排放情景，即四个**典型浓度路径**，是面向本次IPCC评估并独立研发的。另见**气候情景**和**情景**。

能量平衡 总入射能量和总外逸能量之间的差。如果此差值是正值，则出现增暖；如果差值是负值，则出现变冷。全球长期平均的能量收支差一定为零。因为基本上**气候系统**所获得的所有能量均来自太阳，能量收支差为零则意味着吸收的**太阳辐射**，即**入射太阳辐射**减去**大气**顶部发射的太阳辐射和气候系统发射的**外逸长波辐射**是相等的。另见**能量收支**。

能量平衡模式(EBM) 能量平衡模式是一种简化的模式，

通过分析地球的**能量收支**以计算**气候**的变化。最简单的能量平衡模式是零维模式，随后该模式根据辐射变化预估全球平均温度变化。如果明确考虑了相对于纬度或同时包括纬度或经度的能力收支变化，零维能量差模式可以扩展为一维或二维模式。另见**气候模式**。

(地球的)能量收支 地球是一个物理系统，其能量收支包括所有获得的入射能量和所有损失的外逸能量。地球的能量收支的确定是通过测量有多少能量从太阳进入地球系统，有多少能量散失到太空以及占地球与**大气**剩余部分的比重。**太阳辐射**是进入地球系统的能量的主要来源。入射太阳能可能被云层散射和反射或者被大气中的**气溶胶**吸收，传输的辐射或被地球表面吸收或反射。地球的平均**反照率**约为0.3，这表示入射太阳能的30%被反射进入太空，而70%被地球吸收。在被作为**红外辐射**释放前，辐射太阳能或短波能量被转换为感热、潜能(涉及不同的水状态)、势能和动能。由于地球平均**表面温度**约15°C(288K)，主要的外逸能量通量位于光谱的红外部分。另见**能量收支**、**潜热通量**、**感热通量**。

集合 应用于**气候预测**或**预估**的一组模式模拟的组合。初始条件和模式构成的差异会引起所模拟系统的不同演变，此外在**气候预报**中，能够提供与模式误差和初试条件误差相关的**不确定性**信息，在气候预估中，能够提供与模式误差和内部所产生的**气候变率**有关的不确定性信息。

平衡和瞬时气候试验 平衡气候试验是一种**气候模式**试验，它允许气候模式完全调整到某个**辐射强迫**变化的状态。这种试验提供了有关各模式初态和最终状态之间差异的信息，但未给出模式随时间响应的信息。如果允许辐射强迫按照一个预先给出的**排放情景**逐渐演变，那么则可以分析气候模式随时间响应的过程。这类试验称之为**瞬时气候试验**。另见**气候预估**。

平衡气候敏感性 见**气候敏感性**。

平衡线 **冰川**上冰物质的年净损失区(**消融区**)和年净增加区(**积累区**)之间在给定时刻的分界线平均高度，通常选在夏末**物质收支**最低时来确定。该边界的高度称之为平衡线高度(ELA)。

二氧化碳(CO₂)当量浓度 指与给定的**二氧化碳**和其它温室气体的混合气体能够产生同样大小**辐射强迫**的二氧化碳的浓度。这种混合可能仅考虑了温室气体，或是**温室气体**和**气溶胶**的组合。二氧化碳当量浓度是比对特定时间下不同温室气体混合体的辐射强迫的**度量**，但不等同于相应的**气候变化**响应或未来强迫。通常，**二氧化碳当量排放**与此产生的二氧化碳当量浓度之间没有联系。

二氧化碳(CO₂)排放当量 指在特定时间范围内，作为**温室气体**或者温室气体混合体的排放量，能够产生同样综合**辐射强迫**的**二氧化碳**排放量。在特定时间范围内，用温室气体排放量乘以**全球增暖潜势**就可以计算二氧化碳排放当量。温室气体混合体的二氧化碳排放当量则是每种气体的二氧化碳排放当量之和。二氧化碳排放当量是比较不同种温室气体排放量时的一个通用尺度，但并非意味着能够产

生相应的**气候变化**响应。另见**二氧化碳当量浓度**。

蒸散 地球表面蒸发与植被的蒸腾作用的综合过程。

延伸浓度路径 见**典型浓度路径**。

外部强迫 指在**气候系统**之外引起气候系统变化的强迫因素。火山喷发、太阳变化和**人为改变大气成分**以及**土地利用变化**都属于外部强迫。轨道强迫也属于外部强迫，因为**日射**随轨道参数偏心率、倾角和两分点的岁差产生变化。

温带气旋 在中纬或高纬度地区的大型(1000公里量级)风暴，其中心气压低，伴有较强的温度和湿度水平梯度的锋面。是造成极端风速和强降水(尤其在冬季)的重要原因。

极端气候事件 见**极端天气事件**。

极端海平面 见**风暴潮**。

极端天气事件 是一种在特定地区和时间点的罕见事件。罕见的定义有多种，但极端天气事件的罕见程度一般相当于观测资料估计的**概率密度函数**的第**10**或**90**个**百分位数**。按照定义，在绝对意义上，所谓的极端天气特征因地而异。当一种型态的极端天气持续一段时间，如一个季节，它可能归类于极端气候事件，尤其当该事件产生的平均值或总量达到了极端状态(如：一个季节的**干旱**或**强降雨**)。

耀斑 太阳上的亮块。在**太阳活动**高峰时被耀斑覆盖地区的面积扩大。

反馈 见**气候反馈**。

指纹 在某种强迫作用下出现的空间和/或时间上的**气候**响应型态通常被称作**指纹**。海平面高度的空间型态对**冰川**或**冰盖**融化(或表层载荷的其它变化)的响应也被称作**指纹**。**指纹**用于检测观测结果中含有的气候响应，并且一般利用强迫条件下的**气候模式**模拟结果进行估算。

通量调整 为避免耦合的**大气-海洋环流模式(AOGCM)**产生漂移进入非真实**气候**状态的问题，在把大气-海洋热通量和水通量用于海洋和大气模式之前，可以对大气-海洋热通量和水汽通量(有时还包括风在洋面产生的表面应力)加上一个调整项。由于这些调整项是预先计算的，因而不依赖于耦合模式的积分过程，因此它们与积分过程中形成的距平无相关性。

森林 以树木为主的植被类型。世界上目前有多种森林定义，反映了生物地球物理条件、社会结构和经济等差异。关于森林一词的讨论以及相关的术语，如**造林**、**再造林**、和**毁林**，见《IPCC关于土地利用、土地利用变化和林业特别报告》(IPCC, 2000)。另见《IPCC关于人类活动直接引起的森林和其它植被退化造成的温室气体清单的定义和方法选择报告》(IPCC, 2003)。

化石燃料排放 从来自石油、天然气和煤等化石碳沉积物的燃料燃烧产生的**温室气体**(尤指**二氧化碳**)、其它痕量气体和**气溶胶**的排放。

气候变化框架公约 见《**联合国气候变化框架公约**》(UNFCCC)。

自由大气 几乎不受地球表面摩擦力影响的大气层，位于**大气边界层**之上。

冻土 所含部分或全部间隙水已冻结的土壤或岩石。冻土包括**多年冻土**。每年冻结后又融化的土层称为**季节冻土**。

大气(海洋)环流 在旋转的地球上，因受热差异引起的大气和海洋的大尺度运动。**大气**和海洋环流通过输送热量和动量来维持系统的**能量平衡**。

大气环流模式(GCM) 见**气候模式**。

地球工程 指旨在刻意改变**气候系统**，以减轻**气候变化**影响的广泛的方法和技术。大多数(但非所有)的方法寻求(1)减少气候系统吸收的太阳能总量(**太阳能辐射管理**)或(2)增加**大气**中的净碳汇，其规模足以改变**气候(二氧化碳清除)**，其中规模和意图最重要。受到特别关注的地球工程方法中的两个关键特征是，它们在全球或区域尺度上利用或影响气候系统(如**大气**、**陆地**或**海洋**)，和/或能够产生跨国界的、实质性的、无法预料的副作用。地球工程不同于人工影响天气或生态工程，但是它们之间的界限并不清晰(IPCC, 2012, 第2页)。

大地水准面 在世界各地的每个经纬度具有相同位势的等位面(大地测量学家指这种位能W0)，最接近**平均海平面**。它是测量高度的基准面。实际应用中存在多种不同的关于大地水准面的定义，这取决于在大地测量研究中考虑了何种固定潮(太阳和月亮引发的零频引力潮)方法。

地转风或地转流 受到水平压力梯度力和科里奥利力相平衡的风或流，没有考虑摩擦力的影响。因此，这种风或流直接与等压线平行，其速度与水平压力梯度成正比。

冰期-间冰期周旋回 指地球历史上陆地冰量和全球海平面发生巨大的周期性变化的现象。另见**冰期**和**间冰期**。

冰川均衡调节(GIA) 由于地球-海洋系统响应冰和相关的水体载荷的变化，而造成地球及其重力场的变形，有时又被称为**冰川-水文均衡**。它包括由于冰-海质量交换期间的质量再分配引起地球表面发生垂直和水平变形以及**大地水准面**的变化。

冰川 陆地上由雪的累积和压密等变质过程形成的多年存在的巨大冰体，能表现出在内部应力和底床及两侧岩壁摩擦的约束下过去和现在的流动特征(通过内部变形而流动和/或者沿底床滑动)。冰川在高海拔区域依赖雪的积累而不断获得物质，在海拔较低处则通过冰体融化和/或者崩落或者流入海洋而损失物质以达到平衡。与冰川同样物质来源但规模达到大陆尺度的冰体则称为**冰盖**。简化起见，本评估报告将这类冰体中除冰盖以外的都称为冰川。另见**平衡线**和**(冰川或冰盖)物质平衡/收支**。

全球变暗 全球变暗指大约从1961年到1990年前后期间地面接收的**太阳辐射**普遍减少的现象。

全球平均表面温度 是对全球平均表面气温的估算。然而，由于它随时间变化，因此，作为与气候平均值的差，仅采用距平，通常采用基于按面积加权的**海面温度**距平和**地面气温**距平的全球平均值。

全球增暖潜势(GWP) 是基于**温室气体**辐射性质的一个指数，用于衡量相对于**二氧化碳**的，在当前**大气**脉冲排放单位质量某个给定的温室气体所造成的辐射强迫在选定时间段内的积分量。GWP表示这些气体在不同时间留在大气中的综合影响及其对造成**辐射强迫**方面的相对作用。《**京都议定书**》基于100年时间段的脉冲排放的GWP。

温室效应 **大气**中所有红外线吸收成分的**红外辐射效应**。**温室气体**、云、有时还包括(少量)**气溶胶**吸收地球表面和大气放射的**地面辐射**。这些物质向各个方向放射**红外辐射**，但向空间放射的净辐射量一般小于没有吸收物情况下的辐射量，因为在**对流层**中的温度随着高度的升高而降低，并随之减轻辐射，此外一切相同。温室气体浓度的增加加强了这种效应；其差有时被称为增强型温室效应。因**人为**排放带来的温室气体浓度的变化促进了**瞬时辐射强迫**。表面温度和对流层变暖，以响应该强迫，逐渐恢复大气层顶的辐射平衡。

温室气体(GHG) 温室气体指**大气**中自然或**人为**产生的气体成分，能够吸收并释放地球表面、大气本身和云发出的**地面辐射**光谱中的特定波长辐射。该特性导致**温室效应**。水汽(H₂O)、**二氧化碳(CO₂)**、**氧化亚氮(N₂O)**、**甲烷(CH₄)**和**臭氧(O₃)**是地球大气中的主要温室气体。此外，大气中还有许多完全由人为产生的温室气体，如《**蒙特利尔议定书**》提及的**卤烃**和其它含氯和含溴的物质。除CO₂、N₂O和CH₄外，《**京都议定书**》还涉及六氟化硫(SF₆)、氢氟碳化物(**HFC**)、全氟化碳(**PFC**)等温室气体。充分混合的温室气体的列表，见表2.A.1。

总初级生产量(GPP) 自养生物(如植物和藻类)所固定的碳总量。

触地线 **冰川**或**冰盖**与**冰架**间的分界线；冰体从此处开始漂浮。通常这个连接处发生在一个有限的区带，而非一条线。

涡旋 海盆尺度的海洋水平环流型态，环绕洋盆缓慢流动，环流西侧有一个强而窄的(100-200公里宽)的边界流与其形成闭合。每个大洋中的副热带涡旋在涡旋中心都伴有高压，而副极地涡旋则伴有低气压。

哈得莱环流 一种在**大气**中受热力驱动的直接翻转环流，它包括**对流层**上层的极向气流，下沉后进入副热带反气旋，在近地层作为信风的一部分开始回流，最终气流在赤道附近即所谓的**热带辐合带**上升。

卤代烃 是一群卤代有机物的总称，其中包括氯氟烃(CFC)、氢氯氟碳化物(HCFC)、氢氟碳化物(HFC)、卤盐、氯甲烷和溴甲烷。很多卤代烃具有大的**全球增温潜势**。含氯和溴的卤代烃也与**臭氧层**损耗有关。

盐跃层 海洋水体中的一层，其中的盐度随深度迅速变化。一般而言，盐度大的水密度大，位于盐度低的水之下。在一些高纬度海洋，表层海水可能比深层水更冷，要靠盐跃层来维持水柱的稳定性，把表层水和深层水隔开。另见**温跃层**。

盐比容 见**海平面变化**。

HCFC 见**卤化碳**。

热浪 一段异常且令人不适的炎热天气时期。另见**暖期**。

异养呼吸 指自养生物以外的有机物质向**二氧化碳**的转换。

HFC 见**卤化碳**。

后报或回报 仅使用预报开始前的可用信息对过去一个时间段进行的预报。一系列的后报可用于校准预报系统，并/或提供预报系统在过去展现出的平均技巧的衡量标准，对未来有望使用的技巧提供指导。

全新世 全新世是**第四纪**两个世中的最后一个，从1.165万年(1950年前的1000年)延伸到现在。它也被称为海洋同位素阶段(MIS)1或现代间冰期。

水文气候 隶属于**区域水文学**之**气候**的一部分。

水分循环 在该循环中水分从海洋和表面蒸发，作为水汽被带入地球大气环流，凝结成云，又以雨或雪的形式降落到海洋和陆地上。它在陆地上被树林和植被截获，在地表产生**径流**，渗入土壤，补充地下水，流入河流，最终注入大海，又从海洋再次蒸发。涉及水分循环的各种系统通常被称作水文系统。

水圈 是**气候系统**的一个组成部分，由海洋、江河、淡水湖泊、地下水等地表水和地下水组成。

测高法 陆地或冰面作为高度函数的分布。

冰期 一个冰期或**冰川时期**的特点是地球**气候**的温度长期下降，导致**冰盖**和**冰川**增加。

冰反照率反馈 一种涉及地球表面**反照率**变化的**气候反馈**。雪和冰的反照率(高达~0.8)比平均行星反照率(~0.3)大得多。随着温度升高，预计冰雪面积将减少，地球的整体反照率会降低，从而更多的**太阳辐射**被吸收，地球将进一步变暖。

冰芯 从**冰川**或**冰盖**中钻探提取的圆柱状冰雪样品。

冰盖 具有大陆尺度规模的陆地冰体，厚度很大，足以覆盖大部分下垫层，故其形状主要取决于其动力学过程(由于内部挤压形变引起冰体的流动和/或在底床上滑动)。冰盖从中心区域较高且表面带有较小平均坡度的冰高原向外流动。边缘地带通常坡度变大，冰盖最主要的冰量损失是通过**冰流**或**溢出冰川**而快速外流，在某些情况下，则直接流入海洋或流入飘浮在海上的**冰架**。当今世界上仅存两大

冰盖 一个在格陵兰岛，另一个在南极。在冰期时，还有其它冰盖存在。

冰架 从海岸延伸出、有相当厚度、飘浮的冰板(通常具有很大的水平范围和非常平坦的表面)，往往存在于**冰盖**沿岸的海湾中。几乎所有的冰架都在南极洲，那里大部分冰体通过冰架流入海洋。

冰流 **冰盖**中流动速度显著大于周围冰体的流冰。它通常受强剪切而出现裂隙并脱离周围冰体。另见**溢出冰川**。

入射太阳辐射 见**日射**。

印度洋偶极子(IOD) 印度洋**海面温度**年际变率的大尺度模式。这种模式体现了在热带海面温度的纬向梯度，当北半球秋季达到最强位相时，表现为苏门答腊岛海面变冷，西部的索马里海面变暖，同时沿赤道伴有异常的东风。

间接气溶胶效应 见**气溶胶-云相互作用**。

工业革命 一个工业快速增长并对社会和经济产生了深远影响的时期，于十八世纪下半叶始于英国，并在欧洲传播，随后传播到包括美国在内的其它国家。蒸汽机的发明是这一发展的重要触发因素。工业革命标志着化石燃料的使用以及特别是化石**二氧化碳**排放量开始大幅增长。在本报告中，术语**工业化前**和**工业化时期**分别指**1750年**之前和之后的时期，但不太严谨。

红外辐射 见**地球辐射**。

日射 按纬度和季节测量的抵达地球的**太阳辐射量**(单位： W m^{-2})。通常日射指到达**大气**顶部的辐射。有时特指到达地球表面的辐射。还可见**全日射**。

间冰期 **冰期**之间的温暖时期。通常定义为海平面接近于目前海平面的时期。**末次间冰期(LIG)**出现在距今(“今”指1950年)大约129-116ka(千年)前，而有些地区暖期的出现要早几千年。根据氧**同位素**记录，间冰期定义为上次冰期终止的中点与下次冰期起始之间的间隔。当前的间冰期即**全新世**，始于距今11.65ka前，尽管全球海平面在距今约7ka年前才接近其目前位置。

内部变率 见**气候变率**。

热带辐合带(ITCZ) 热带辐合带是赤道附近的纬向低气压带、伴有强**对流**和强降水，它是东北信风和东南信风交汇地带。该辐合带随季节移动。

施铁肥法 特意将铁元素注入海洋上层，旨在提高生物生产率，这能使海洋吸收更多大气**二氧化碳**。

不可逆性 如果**动力系统**通过自然过程从扰动状态中恢复所需的时间尺度远长于该系统达到其扰动状态的所用时间，则在给定的时间尺度上，这种扰动状态定义为不可逆的。第一工作组关注的时间尺度是从百年到千年。另见**临界点**。

地壳均衡或地壳均衡性 地壳均衡性指地球对地表负荷

变化的响应。它包括变形和重力响应。这种响应在短时间尺度上表现为弹性，如地球-海洋对山地冰期近期变化的响应；或在更长时间尺度上表现为黏弹性，如对**末次冰期冰盛期**之后的末次**冰消期**的响应。另见**冰川均衡调整(GIA)**。

同位素 有相同质子数，不同中子数的同一化学元素的原子。一些质子-中子的组态稳定(**稳定同位素**)，而另一些则不稳定，会出现自然放射性衰变(**放射性同位素**)。多数元素具有一个以上的稳定同位素。同位素可用于追踪输送过程或研究改变同位素比值的过程。此外，放射性同位素提供时间信息，用于放射性年代鉴定。

京都议定书 《**联合国气候变化框架公约**》(UNFCCC)的《京都议定书》于1997年在日本京都召开的UNFCCC缔约方大会(COP)第三次会议上通过。该议定书包含了除UNFCCC所包括的承诺之外的具有法律约束力的承诺。议定书附件B中所列的国家(大部分为“经济合作和发展组织”成员国以及经济转型国家)同意减少其**人为温室气体(二氧化碳、甲烷、氧化亚氮、氢氟碳化物、全氟化碳、六氟化硫)**排放量，在2008-2012年承诺期内至少比1990年水平低5%。《京都议定书》于2005年2月16日起生效。

地表气温 地表气温指距地1.5米高、通风良好的百叶箱内测量到的温度。

土地利用和土地利用变化 **土地利用**指在某种土地覆盖类型上作出的所有安排、活动和措施(一系列人类行动)。**土地利用**这一术语也用于针对社会和经济目的所管理的土地(例如，放牧、木材采伐和水土保持)。**土地利用变化**指人类改变的土地利用或管理，这可导致土地覆盖的变化。土地覆盖变化和土地利用变化会对地面**反照率**、**蒸散**、**温室气体的源和汇功能**，或其它**气候系统**特性产生影响，从而提高局地或全球尺度上**辐射强迫**和/或对**气候**产生其它影响。另见《IPCC关于土地利用、土地利用变化和林业特别报告》(IPCC, 2000)。

陆地水储量 储存在**冰川**和**冰盖**之外的陆地水(即储存在河流、湖泊、湿地、渗水区、含水层、水库、积雪和**多年冻土层**中的水)。受**气候**和人类活动驱动而变化的陆地水储量可促使**海平面变化**。

拉尼娜 见**厄尔尼诺-南方涛动**。

直减率 一个大气变量(通常指温度)随高度的变化率。当变量随高度减小时，直减率为正值。

末次冰期冰盛期(LGM) 指末次**冰期**内**冰川**和**冰盖**达到其最大规模的时期，距今约21ka。由于对其**辐射强迫**和边界条件的了解相对充分，因此对这一时期进行了广泛的研究。

末次间冰期(LIG) 见**间冰期**。

潜热通量 从地球表面到**大气**的热湍流通量，它与地表水

汽的蒸发或凝结有关；是地表**能量收支**的一部分。

生命期 生命期是一个通用术语，用来从不同时间尺度描述影响痕量气体浓度的过程的速率。可分为以下几种生命期：

周转时间(T) (也称为大气总生命期)是**库**(例如，一个**大气**中的气态组分)的质量M与从库中的清除率S之比： $T=M/S$ 。对于每个清除过程，单独的周转时间是可以定义的。在土壤碳生物学中，指**平均滞留时间**。

调整时间或响应时间(T_a) 是描述进入库中瞬时脉冲输入衰减的时间尺度。**调整时间**这一术语也用于描述库中的质量在**源**的强度发生某一阶段的变化后进行的调整。**半生命期**或**衰减常数**用于量化一阶指数式的衰减过程。和**气候**变迁有关的不同定义，见**响应时间**。

为了简化，**生命期**一词有时也可用**调整时间**代替。

在简单案例中，当一个组分的总清除率与库的总质量成正比时，调整时间等于周转时间： $T=T_a$ 。例如**CFC-11**，仅通过**平流层**的光化学过程就能将其从大气中清除。在更为复杂的案例中，当涉及若干库或当清除与总质量不成比例时，等式 $T=T_a$ 不再成立。**二氧化碳(CO₂)**是一个极端的例子。由于大气和海洋及陆地生物圈之间的快速交换，它的周转时间仅约四年。然而，大部分CO₂在几年内又返回到大气中。因此，大气中CO₂的调整时间实际上取决于碳从海洋表层到更深层的清除率。虽然大气中CO₂的调整时间大致约为100年，但实际的调整是在最初较快，而后较慢。以**甲烷(CH₄)**为例，调整时间不同于周转时间，因为它的清除主要是通过与羟基OH的化学反应，而OH本身的浓度又取决于CH₄浓度。因此，CH₄的清除率S与其总质量M不成比例。

可能性 某个特定结果的发生几率，可以采用概率估算。本报告中用一套标准术语来表述，见表1.1。另见**可信度**和**不确定性**。

岩石圈 固体地球的外层(大陆和海洋的固体部分)，包括全部地壳的岩石和寒冷但主要是具有回弹性的上地幔部分。虽然火山活动是岩石圈的一部分，但并未被视为**气候系统**的一部分，而是作为**外部强迫**因子。另见**地壳均衡**。

小冰期(LIA) 上一个千年中的一段时期，其特点在于南北半球的山地**冰川**均在此期间数次发生大幅扩张，并且在扩张期之间微有退缩。各**地区**之间的冰川推进时间不同，因此，无法明确界定时间。多数的定义是在1400 CE至1900 CE时段。目前可用的北半球平均温度**重建**表明，北半球最冷的时期可能出现在1450-1850 CE时段。

长波辐射 见**地球辐射**。

马登—朱利安振荡(MJO) 热带大气季节内变率的最大单一分量(周期为30-90天)。MJO表现为大气环流和深**对流**之间的大尺度耦合，以大约5ms⁻¹的速度向东传播。随着它的发展，伴随有广大的降雨增强和抑制区，主要是在印

度洋和西太平洋。MJO事件每次持续大约30-60天，因此MJO也被称为30-60天波，或季节内振荡。

海基冰盖 覆盖相当大地区且冰床在海平面以下的**冰盖**，其周边部分与海洋接触。最有名的例子是南极西部冰盖。

(冰川或冰盖)物质平衡/收支 在某一规定时段内(通常为一年或一个季节)，冰体的物质收入(积累)和物质损失(消融和冰山**崩解**)之间的平衡。单点物质平衡指在**冰川**或**冰盖**某一特殊位置上的物质平衡。表面物质平衡是表面积累和表面消融之差。关于物质平衡的收入和支出术语有：

积累 冰川物质增加的所有过程。降雪是积累的主要部分。积累还包括白霜、冻雨、其它类型固态降水的沉积，以及风吹雪和雪崩的增加。

表面消融 冰川物质减少的过程。消融的主要因素是融雪产生**径流**，但在有些冰川，升华、风吹雪及雪崩的损失也是消融的重要过程。

流泻/外流 漂浮的**冰架**在**触地线**上的冰山崩解或冰流泻造成的物质损失。虽然冰山崩解和流泻常被视为消融，但在本报告中将其与表面消融区分开来。

平均海平面 一个特定点的海平面在一个延续时期(例如一个月或一年)的平均值。平均海平面常被用作表示陆地上海拔高度的国家基准数据。

中世纪气候异常期(MCA) 见**中世纪温暖期**。

中世纪温暖期(MWP) 相对温暖及发生其它显著**气候**异常事件(例如，在一些大陆**地区**出现更大范围的**干旱**)的一段时期。这一时期的起止时间没有明确的界定，不同的记录对暖期的起止时间各异，另有些记录则显示暖期是断续的。多数界定为在900-1400CE。目前已有的北半球平均温度重建表明，北半球最暖期可能出现在950-1250CE。目前已有的记录和温度**重建**表明，在过去2千年中，MWP中的一些时段的平均温度的确较暖，不过并不像20世纪变暖那样，在各个季节和地理区域普遍温暖。MWP亦称为**中世纪气候异常期**。

经向翻转环流(MOC) 海洋中经向(南-北)翻转环流，其量值是各深度层或密度层上质量输送量的纬向(东-西)之和。在北大西洋，远离副极地**地区**，MOC(原则上是可观测)常以**温盐环流(THC)**来表示，温盐环流是一种并不全面的概念性解释。须谨记的是，MOC以风为驱动，而且还可包括较浅层的翻转环流，例如在热带和副热带海洋上层出现的翻转环流，这些暖(轻)水的浅层水向极地方向流动，转变为密度略高的水，并在海洋更深层向赤道方向**潜沉**。

元数据 关于气象和气候资料的信息，涉及如何及何时对其进行测量、其质量、已知问题及其它特征。

甲烷(CH₄) 甲烷是《**京都议定书**》要求减缓的六种**温室气体**之一，是天然气的主要成分，并与所有碳氢燃料、畜牧业及农业相关。

度量 对难以量化的某一物体或活动的特征进行的一致性

测量。在评估**气候模式**的背景下，则是对模拟量和观测量之间一致性的定量测量，它可用于评估单个模式的性能。

微波探测仪(MSU) 美国国家海洋和大气管理局(NOAA)极轨卫星上的微波探测仪，它是通过一组接近60 GHz的发射谱线测量氧分子释放的热量，从而估算**大气**各厚度层的温度。1978年末，一组九个微波探测仪开始进行此类测量。1998年中期，一组第二代仪器-先进微波探测仪(AMSU)开始投入运行。

矿化/再矿化 通过微生物分解，元素从其有机形式转化为无机形式。在氮矿化过程中，生物活性将腐烂的动植物残体中的有机氮(蛋白质、核酸、氨基糖以及尿素)转化为氨(NH₃)和铵(NH₄⁺)。

减缓 为减少**温室气体**的排放**源**或增加温室气体的**汇**而进行的人为干预。

混合比 见**摩尔分数**。

模式漂移 鉴于模式**气候**与观测到的气候存在一定程度的差异，**气候预报**通常将从最初基于观测的状态“漂移”至模式气候。这种漂移根据不同的变量在不同时间尺度发生，使初始条件预报信息变得模糊不清，依据经验，通常是线性方式可对这种漂移进行事后调整清除。

模式体系 见**气候模式(谱或谱系)**。

模式初始化 在进行**气候预报**时，通常由初始状态开始将**气候模式**随时间向前积分，以期反映**气候系统**的实际状态。现有的气候系统观测资料被“同化”入模式。初始化是一个复杂的过程，它受限于现有的观测资料、观测误差，同时取决于所使用的程序，而且也会受到气候强迫历史资料中**不确定性**的影响。初始条件将包含误差，它会随预报的进展而增加，从而限制了有效预报的时效。另见**气候预测**。

模式离散 不同**气候模式**模拟结果的范围或离散程度，例如耦合模式比对项目第五阶段(CMIP5)的集合结果给出的范围。即使采用数字表示，也无需在**反馈**、**强迫**或**预估**中提供详尽且正式的**不确定性**估值，例如，通过计算模式响应的标准偏差。为了量化不确定性，必须利用统计框架，将观测资料、物理限制条件以及专家判断等信息加以综合考虑。

气候变率模态 以最佳空间型态和时间变化为基础的时空结构，有助于阐述总体方差特征和**遥相关**。变率模态常被视为空间**气候型态**和相关**气候指数**时间序列产品。

摩尔分数 摩尔分数或混合比，指在给定体积中某种成分的摩尔数与该体积中所有成分的摩尔总数之比。它常用于干空气。**充分混合的温室气体**典型值的量级约为μmol mol⁻¹(百万分率：ppm)、nmol mol⁻¹(十亿分率：ppb)以及fmol mol⁻¹(万亿分率：ppt)。摩尔分数不同于**体积混合比**，后者常以ppmv等表示，并对非理想气体进行订正。这种订正对于许多温室气体的测量精度有显著相关性(Schwartz和Warneck, 1995)。

季风 季风是在热带和亚热带地区，地面风及其相关降水出现的一种季节性逆转，它是由于大陆尺度的陆地和毗邻的海洋之间的热力差所致。季风雨主要出现在夏季的陆地区域。

《蒙特利尔议定书》 1987年在蒙特利尔通过了《关于消耗**臭氧层**物质的蒙特利尔议定书》，而后又在伦敦(1990)、哥本哈根(1992)、维也纳(1995)、蒙特利尔(1997)、北京(1999)作了一系列调整和修订。该议定书是对破坏平流层**臭氧**的含氯和溴化学品(例如氯氟烃、甲基氯仿、四氯化碳等)的消耗和生产进行控制。

近地表多年冻土层 **气候模式**应用中常用的术语，指具接近地表深度的**多年冻土层**(通常为至地下3.5米)。在模拟研究中，多年冻土层一般是用20年或30年气候平均值进行诊断，这不同于多年冻土层的传统定义。某个位置上近地表多年冻土层的消失并不影响更深深度多年冻土层的长期持续性。另见**活动层**、**冻土**和**热卡斯特**。

近期气候强迫因子(NTCF) 近期**气候强迫因子(NTCF)**指那些主要在其排放后前十年对气候产生影响的化合物。与**充分混合的温室气体**相比，这组化合物主要是由在大气中短**生命期**的化合物组成，有时被称为短期气候强迫因子或短期气候污染物。然而，气候评估最关注的通用属性是其对气候影响能够体现出来的时间尺度。这组化合物包括**甲烷**(也是一种充分混合的温室气体)、**臭氧**和**气溶胶**、或其**前体物**，以及一些卤代物(非充分混合的温室气体)。这些化合物不会在大气中积聚十年至百年的时间尺度，因此它们对气候的影响主要集中在其排放后的短时期内。

氮沉降 氮沉降被定义为氮通过湿沉降和干沉降过程，从**大气**转移至地球表面。

氧化亚氮(N₂O) 是《**京都议定书**》要求减缓的六种**温室气体**之一。农业(土壤和厩肥管理)是氧化亚氮的主要**人为源**，但污水处理、化石燃料燃烧以及化工生产过程也是重要的因素。土壤和水体中的各类生物源，特别是潮湿热带**森林**中的微生物作用，也会自然地产生氧化亚氮。

非线性 没有简单因果比例关系的过程称为非线性过程。**气候系统**包含许多此类非线性过程，使该系统出现可能极为复杂的规律。这种复杂性可能导致**气候突变**。另见**混沌**和**可预报性**。

北大西洋涛动(NAO) 北大西洋涛动包括冰岛和亚速尔群岛附近地面气压的反向变化。因此，它对应从大西洋进入欧洲的主西风带强度的振荡，因而对应**隐嵌温带气旋**及其相关锋面系统的振荡。参见NAO指数，文框2.5。

北半球环状模态(NAM) 一种在冬季的大气型态强度的振荡，其特征为北极地面低气压，中纬度强西风带。**NAM**与进入**平流层**的北极极涡有关。该环流型态偏向北大西洋，其指数与**北大西洋涛动**指数有很高的相关性。参见**NAM**指数，文框2.5。

海洋酸化 海洋酸化指海洋**pH**值长期(通常为几十年以上)

减小，这主要是由于吸收了大气中的二氧化碳所致，但也由于海洋中其它化学物质增加或减少所致。人为海洋酸化指人类活动造成pH值减小的部分(IPCC, 2011, p.37)。

海洋热量吸收效率 这是一个测量单位($W m^{-2} \text{ } ^\circ C^{-1}$)，用于测量全球平均表面温度上升时的全球海洋热量存储增加的速率。它是气候变化试验中的有用参数，试验中辐射强迫发生单调的变化，此时，可将此参数与气候反馈参数进行比较，以测量气候响应和海洋热量吸收在决定气候变化速率方面的相对重要性。它可通过海洋热含量的增加速率与全球平均表面气温变化之比等试验进行估算。

有机气溶胶 气溶胶的一种，包括有机化合物，主要是碳、氢、氧和少量其它元素。另见碳气溶胶。

向外长波辐射 大气顶层光谱红外部分的净向外辐射。另见地球辐射。

溢出冰川 一种冰川，通常是在岩壁间，属冰盖的一部分，从冰盖中流出。另见冰流。

臭氧 含三个氧原子的氧(O_3)，臭氧是气态大气成分。在对流层中，它既能自然产生，亦可在人类活动产生的气体(烟雾)中通过光化学反应生成。对流层臭氧起温室气体的作用。在平流层中，它通过太阳紫外辐射与分子氧(O_2)之间的相互作用产生。平流层臭氧在平流层辐射平衡中发挥主导作用。其浓度在臭氧层中最高。

臭氧空洞 见臭氧层。

臭氧层 平流层中存在一个臭氧浓度最高的气层，称为臭氧层。臭氧层范围大约距地面12-40公里。臭氧浓度在大约20-25公里处达到最高。臭氧层已被人类排放的氯化物和溴化物消耗。每年，在南半球的春季，南极上空的臭氧层都会出现极强的损耗，这是由人为的氯化物和溴化物以及该地区特定气象条件共同造成的。这种现象被称之为臭氧空洞。另见蒙特利尔议定书。

太平洋年代际涛动(PDO) 北太平洋以北 $20^\circ N$ 的海面温度第一经验正交函数的模态和时间序列。覆盖整个太平洋洋盆的PDO被称为年代际太平洋涛动。PDO和IPO具有相似的时间演变。另见太平洋年代际变率。

太平洋年代际变率 太平洋洋盆的大气环流及其以下的海洋的年代至年代际耦合变率。它在北太平洋最为显著，其中冬季阿留申低气压系统的强度波动与北太平洋海面温度和洋流的年代际变化相联系。此类波动会对厄尔尼诺-南方涛动周期的调制产生影响。衡量太平洋年代际变率的关键指标有北太平洋指数(NPI)、太平洋年代际涛动(PDO)指数以及年代际太平洋涛动(IPO)指数，所有指数详见文框2.5。

太平洋-北美(PNA)型态 一种大气大尺度波型态，其特征是从副热带西太平洋至北美东海岸出现一系列对流层高气压和低气压距平。参见PNA型态指数，文框2.5。

古气候 测量仪器出现之前时期的气候，包括历史时期和地质时代的气候，对于古气候，只有代用气候记录。

参数化 在模式求出的大尺度变量与次网格尺度过程的区域或时间平均效应之间存在一定的关系，利用这种关系可对无法在模式空间或时间分辨率上显式求解的那些过程(次网格尺度过程)进行表征，在气候模式中，参数化这一术语就指对过程进行表征的技术。

百分位数 一组分割值，它们将分布的总数划分为一百等份，第50个百分位数对应总数的中值。

多年冻土层 至少连续两年处于或低于 $0^\circ C$ 的地面(土壤或岩石以及包含的冰和有机物)。另见近地表多年冻土层。

pH值 pH值是根据氢离子(H^+)浓度测定水(或任何溶液)酸度的无量纲度量。pH值根据对数标度 $pH = -\log_{10}(H^+)$ 进行测量。因此，pH值降低一个单位相当于 H^+ 浓度或酸度增加10倍。

光合作用 植物从空气(或水中的碳酸氢盐)中吸收二氧化碳，生成碳水化合物，并释放氧气的过程。光合作用有几种途径，对大气二氧化碳浓度做出不同的响应。另见二氧化碳肥化。

浮游生物 生活在表层水体的微生物。浮游植物和浮游动物间存在差别，浮游植物依靠光合作用为其提供能量，而浮游动物靠食用浮游植物为生。

更新世 更新世是第四纪中两个世中的前一个，从2.59 Ma到全新世开始时的11.65 ka。

上新世 上新世是新近纪的最后一个世，从5.33 Ma到更新世开始时的2.59 Ma。

花粉分析 一种相对测定年代和环境重建的技术，包括鉴定和统计保存在泥炭、湖泊沉积物及其它沉积物中的花粉种类。另见代用资料。

可降水量 单位截面积垂直气柱中的大气水汽总量。如果完全凝结收集在一个相同单位截面积的容器中，则通常用水的高度表示。

前体物 是大气中非温室气体或气溶胶的成分，但通过参与调节温室气体或气溶胶的产生或消解速度的物理或化学过程，从而对温室气体或气溶胶的浓度产生影响。

可预测性 根据对某一系统目前和过去状况的认知，可对该系统的未来状况进行预测的程度。因为对气候系统过去和目前状况的认知总体上并不完备，利用这一认知进行气候预测的模式亦是如此，另鉴于气候系统本身固有的非线性性和混沌特征，气候系统的可预测性本身也受到限制。即使具备了主观精确的模式和观测资料，但对于这样一个非线性系统的可预测性可能仍有局限性(AMS, 2000)。

预测质量/技巧 将预测与观测信息对比，对其成功率的测量。单一测量无法概括预报质量的各个方面，需采用一整套度量。度量有别于确定性和概率形式的预报。另见气

候预测。

工业化前 见**工业革命**。

概率密度函数(PDF) 概率密度函数是表示某一变量产生不同结果的相对几率的函数。该函数在所确定区域内的函数积分为1, 函数的特性是某一子域的积分等于该子域中变量结果的概率。例如, 以特定方法确定的某个温度距平大于零的概率是通过在所有可能大于零的温度距平中对PDF进行积分而从PDF中求出的。同时描述两个或两个以上变量的概率密度函数也是以同样方式确定。

基于过程的模式 是理论概念和计算方法, 它通过随时间变化的物理和机械过程, 表述和模拟由一组功能组分及其相互作用以及系统环境形成的现实世界各系统的特性。另见**气候模式**。

预估 预估指一个或一组参量未来潜在的演变, 通常借助于模式进行计算。与预测不同, 预估以相关假设为条件, 如未来可能或不可能实现的社会和技术发展。另见**气候预测**和**气候预估**。

代用资料 **气候代用指标**是利用物理和生物物理原理加以解释的记录, 以表示与过去气候相关的某些综合变化。据此方法反演的相关气候资料称为代用资料, 如**花粉分析**、**树木年轮**记录、洞穴沉积层、珊瑚特征等, 以及从海洋沉积和**冰芯**获得的各种资料。代用资料可经校准, 提供定量气候信息。

准两年振荡(QBO) 热带**平流层**的东风带和西风带之间赤道纬向风的近周期性振荡, 平均周期大约为28个月。交替变化的风的极大值从中间层底部向下至**对流层顶**逐渐减小, 并受到**对流层**向上传播的波能的驱动。

第四纪 第四纪是构成**新生代**(距今65 Ma)三个纪中的最后一个纪, 从2.59 Ma至今, 包括**更新世**和**全新世**。

辐射效应 对辐射通量或加热率产生的影响(通常指对**大气顶层**向下通量的影响)。造成的原因是一种特定成分与**红外场**或**太阳辐射场**通过吸收、散射和发射开展的相互作用, 而非不含该特定成分的等同大气。它可量化该成分对**气候系统**的影响, 例如**气溶胶-辐射相互作用**、**云辐射效应**以及**温室效应**。在本报告中, 凡因**人为**或其它外部影响(例如火山喷发或太阳的变化)导致的大气层顶辐射效应均称为瞬时**辐射强迫**。

辐射强迫 辐射强迫指由于**气候变化**外部驱动因子的变化(如**二氧化碳**浓度或太阳辐射量的变化)而造成的**对流层**或**大气层**顶净辐射通量(向上辐射与向下辐射的差, 单位用 $W m^{-2}$ 表示)发生的变化。有时尽管内部驱动因子是**气候变化**的结果, 但也被作为强迫看待, 如**古气候**中的**气溶胶**或**温室气体**变化。传统的辐射强迫是用固定在未受扰动值上的所有对流层特性计算的; 若受到扰动, 则在平流层温度重新调整到辐射动力平衡之后再行计算。在不考虑平流层温度变化的情况下, 辐射强迫被称为**瞬时强迫**。如果计入**快速调整**的话, 则辐射强迫被称为**有效辐射强迫**。在

本报告中, 辐射强迫被进一步定义为相对于1750年的变化, 除非另有说明, 它指一个总值和年平均值。注意不要混淆辐射强迫和**云辐射强迫**, 云辐射强迫表示的是云影响大气顶层辐射通量的大小, 但与辐射强迫无关。

快速调整 直接由扰动**气候系统**的作用引起的、独立于任何**全球平均表面温度**变化的某种作用力的响应。例如**二氧化碳**和**气溶胶**通过改变**大气**内部的加热和冷却速率, 可分别引起云量和其他变量的变化, 从而在没有任何地表加热或冷却的情况下产生一种**辐射效应**。因为该调整在由气候变暖造成的**气候反馈**发生前即刻发生, 所以调整的速度很快(尽管有些调整可能需要很长时间去继续完成, 例如涉及植被或**冰盖**的调整)。快速调整亦称作**快速响应**或**迅速调整**。关于该概念的进一步解释, 参见第7.1节和8.1节。

快速气候变化 见**气候突变**。

(冰川或冰盖)快速动态变化 由流速和流量的变化而不是**积累**或**消融**所控制的**冰川**或**冰盖**物质变化。由此导致的物质变化率大于任何积累或消融之间的不平衡所造成的物质变化率。快速动态变化可能由气候触发因素引起, 如**冰架**下方温暖海水的入侵, 或触地线潮水点变薄。这些因素可能引起冰川系统内的反应, 从而导致快速的冰损失。另见**(冰川或冰盖)物质平衡/收支**。

再分析 再分析是对历史大气温度、风或海洋温度、洋流和其它量的估计, 是利用固定的最先进的天气预报模式并使用资料同化技术的海洋环流模式处理过去的气象和海洋资料。利用固定的资料同化可以避免变化的分析分析系统对业务分析产生影响。尽管连续性得到了改进, 但全球再分析仍然受到观测系统中覆盖范围变化和偏差的影响。

反弹效应 当**CO₂**从**大气**中去除后, 大气**碳库**与陆地/海洋碳库间的**CO₂**浓度梯度会出现下降, 由此导致陆地和海洋**碳循环**过程吸收大气**CO₂**的内在速率出现下降甚至逆转。

(气候变量)重建 利用预报因子重建过去气候变量时空特征的方法。如果重建是用来插补缺测的仪器记录数据, 那么预报因子为仪器数据, 如果用于进行**古气候**重建, 那么预报因子就为**代用**数据。为此目的已经开发了各种技术: 基于线性多元回归的方法和非线性的**贝叶斯**和类比法。

再造林 在以前曾是**森林**, 但已转作它用的土地上重新造林。关于森林和有关的一些术语, 如**造林**、**再造林**和**毁林**的讨论, 见《IPCC关于土地利用、土地利用变化与林业的报告》(IPCC, 2000)。另见《IPCC关于人类活动直接引起的森林和其它植被退化造成的温室气体清单的定义和方法选择的报告》(IPCC, 2003)。

区域 区域指一个具有特定地理和**气候**特征的地域。一个区域的气候受区域和局地尺度特征, 如地形、**土地利用**特征、湖泊等的影响, 还受其它区域的远距离影响。另见**遥相关**。

区域气候模式(RCM) 有较高**分辨率**的有限地区**气候模式**。这种模式被用来对特定区域范围的全球**气候**结果进行

降尺度。

相对湿度 相对湿度指相对于在相同温度下的液态水或冰, 实际蒸汽压与饱和蒸汽压的比率。另见**比湿**。

相对海平面 由**验潮仪**测量的、相对于验潮仪所处陆地的海平面。另见**平均海平面**和**海平面变化**。

典型浓度路径(RCP) 一组包括了所有**温室气体**、**气溶胶**和化学活性气体排放和浓度的时间序列, 以及**土地利用/土地覆盖状况的情景**(Moss等人, 2008)。典型一词表示单个RCP只提供导致特别**辐射强迫**特征的可能情景之一。路径一词强调不仅考虑长期浓度水平, 还考虑为达到该成果随时采用的轨迹(Moss等人, 2010)。

RCP通常指到2100年之前的浓度路径的比例, 综合评估模式为其计算出了相应的**排放情景**。**延伸浓度路径(ECP)**描述了从2100年扩展到2500年的RCP, 在计算中使用了利益相关方商定的简单规则, 并不代表完全协调一致的情景。

利用综合评估模式计算得到的四种RCP情景是从已出版的文献中选取的, 并作为本次IPCC评估第11至14章**气候预测**和**预估**的基础:

RCP2.6 在该路径中辐射强迫在2100年之前达到约 $3W m^{-2}$ 的峰值, 随后出现下降(相应的ECP假设2100年后的排放达到恒定);

RCP4.5和RCP6.0 两种中等的稳定路径, 其辐射强迫在2100年后分别大致稳定在 $4.5W m^{-2}$ 和 $6.0W m^{-2}$ 左右(相应的ECP假设2150年后的浓度达到恒定);

RCP8.5 高浓度路径, 其辐射强迫在2100年前超过 $8.5W m^{-2}$ 并在之后一定时间内持续上升(相应的ECP假设2100年之后的排放达到恒定, 2250年之后的浓度达到恒定)。

对未来情景的进一步说明参见文框1.1。

库 除**大气**以外的**气候系统**的一个组成部分。库能储存、积累和释放相关物质, 如碳(**温室气体**或其**前体物**)。例如, 海洋、土壤和**森林**均可视为碳库。池的词义与之相近(注池的定义通常包括大气)。在特定时间内, 库内包含的某种相关物质的绝对量称为储量。

分辨率 在**气候模式**中, 分辨率指方程计算所用的网格上各点之间的物理距离(米或度)。**时间分辨率**指各次模式计算方程之间的步长或时间。

呼吸 活生物体将有机物质转换为**二氧化碳**、释放能量并消耗分子氧的过程。

响应时间 响应时间或**调整时间**指在外部过程或反馈造成强迫后, **气候系统**或其组成部分重新平衡到一个新的状态所需的时间。气候系统中各组成部分的响应时间各异。**对流层**的响应时间相对较短, 为几天到几个星期, 而平流层

要达到平衡状态的典型时间尺度为几个月。因其巨大的热容量, 海洋的响应时间更长, 典型情况下为几十年, 但也会长达上百年或千年。表面-对流层强烈耦合系统的响应时间因而比**平流层**更慢, 并主要取决于海洋。**生物圈**对某些变化(如**干旱**)的响应可能很快, 但对于叠加变化的响应则很慢。有关影响示踪气体浓度的过程速率响应时间的不同定义参见**生命期**。

重现期 发生一次(或大于/小于)一定规模或强度的事件(如洪水或极端降雨)的平均时间间隔的估值。另参见**重现值**。

重现值 某个给定变量在平均给定时期内(如10年)一遇的最高(或最低)值。另见**重现期**。

河流泄流量 见**流量**。

径流 降水中未蒸发和未蒸腾, 却沿地下或地表流向湖泊和海洋的部分。另见**水文循环**。

情景 对未来如何发展的一种合理描述, 基于对关键驱动力(如技术变革速率、价格)及其相互关系的一组连贯、内部一致的假设。需要注意的是, 情景既不是预测也不是预报, 但可用于提供有关发展和行动意义的观点。另见**气候情景**、**排放情景**、**典型浓度路径**和**SRES情景**。

海冰 海洋表面由海水冻结形成的冰。海冰可能是被风或海流(浮冰)移动的漂浮在海面上的不连续的冰块(浮冰群), 或是与海岸联为一体而静止不动的大片连续冰体(陆缘固定冰)。**海冰密集度**指海洋被冰覆盖的比例。不到一年的海冰称作**一年冰**。超过一个夏季仍未完全融化的海冰称作**常年冰**。常年冰可以细分为**二年冰**和**多年冰**, 多年冰指至少存在两个夏季的海冰。

海平面变化 全球和局地的海平面都能发生变化, 其原因是: (1)洋盆形状改变, (2)海水质量改变导致的海洋体积变化, (3)海水密度改变导致的海洋体积变化。因海洋质量变化导致的全球**平均海平面**变化称为**重静态**。由于加入或去除海水质量引起的重静态海平面变化的量称为**海平面当量(SLE)**。因海水密度改变而引起全球和局地海平面变化称为**比容**。因温度改变而引起密度改变称为**热比容**, 而因为盐度改变而引起的密度改变称为**盐比容**。重静态和比容海平面变化不包括因海洋质量及其分布改变引起的洋盆形变的影响。另见**相对海平面**和**热膨胀**。

海平面当量(SLE) 一定质量水(冰、液体或水汽)的海平面当量为将该质量以 $1000 kg m^{-3}$ 的密度换算成体积, 再除以目前的洋面面积 3.625×10^{14} 平方米。因此, 3625亿吨的水体加入到海洋后, 会导致全球**平均海平面**上升1毫米。另见**海平面变化**。

季节冻土 见**冻土**。

海表温度(SST) 海表温度是海洋表层几米内次表层海水的块体温度, 是通过船舶、固定浮标和漂流浮标测量的。船舶使用的水采样桶测量大都于20世纪40年代被发动机

入水口采样所取代。卫星测量的红外表层温度(最表层;一毫米深度部分)或用微波测量的表层1厘米深度的温度也可以使用,但是必须进行订正,以便与块体温度具有可比性。

半直接(气溶胶)效应 见 *气溶胶-辐射相互作用*。

半经验模式 结合变量与通过基本定律(如能量守恒)开展的有关变量的理论思考之间观测到的联系,并在此基础上进行计算的模式。如在海平面研究中,半经验模式特指以未来*全球平均表面温度变化*或*辐射强迫*预估未来*全球平均海平面变化*,或对这种变化贡献的传递函数。

感热通量 从地球表面流向*大气*的不稳定的或传导性的热通量,它与水的相位变化无关;是地表*能量收支*的一个分量。

固化 见 *吸收*。

短波辐射 见 *太阳辐射*。

有效波高 在特定时间内发生的最高三分之一波高(海浪和涌浪)的平均波谷至波峰高度。

汇 任何从*大气*中清除*温室气体*、*气溶胶*或其*前体物*的过程、活动或机制。

平板海洋模式 *气候模式*中海洋的简化形式,为一个静止的海水层,水深为50至100米。与平板海洋模式耦合的*气候模式*仅能用于估算气候对于某个给定强迫做出的平衡响应,而不是气候的瞬时演变。另见 *平衡和瞬时气候试验*。

积雪范围 积雪覆盖地面的地域范围。

雪水当量(SWE) 一定量的积雪完全融化后产生的液态水深。

土壤湿度 储存在土壤中的液态或冰冻形态的水。

土壤温度 土壤的温度。可以在土壤中的多个深度等级测量或模拟。

太阳活动 描述太阳上各种磁现象的通用术语,如*太阳黑子*、太阳*光斑*(明亮区域)和耀斑(高能粒子的释放)。太阳活动的时间范围从几分钟到数百万年不等。另见 *太阳周期*。

太阳(“11年”)周期 *太阳活动*的准定期调整,带幅度变化,为期8到14年。

太阳辐射 太阳发出的、频谱接近黑体、温度达5770K的电磁辐射。太阳辐射在可见光波长中达到峰值。与*地面辐射*相比,太阳辐射通常被称为*短波辐射*。另见 *入射辐射*和*太阳总辐照度(TSI)*。

太阳辐射管理(SRM) 太阳辐射管理指对地球短波辐射收支进行内部调整,以期按照给定的*度量标准*(如*表面温度*、降水、区域影响等)减弱*气候变化*。人工向平流层注入*气溶胶*和云增亮是太阳辐射管理技术的两个例子。对于

长波辐射收支快速响应组分(如卷云)的干预方法尽管不能严格算作SRM,但也与SRM有关。SRM技术并不属于通常定义下的*减缓和适应(IPCC, 2012, 第2页)*。另见 *太阳辐射*、*二氧化碳移除(CDR)*和*地球工程*。

溶解度泵 溶解度泵是一种重要的物理化学过程,可以将溶解的无机碳从海洋表层输送到海洋内部。这个过程控制着海洋中的碳储量。气态*二氧化碳*的溶解度可以改变海洋和上覆*大气*中的二氧化碳浓度。另见 *生物泵*。

源 任何向*大气*中释放*温室气体*、*气溶胶*或其*前体物*的过程、活动或机制。

南半球环状模(SAM) 南半球位势高度变化的主模态,这种高度变化与中纬度急流的纬度变化相关。见文框2.5中的SAM指数。

南方涛动 见 *厄尔尼诺—南方涛动(ENSO)*。

南太平洋辐合带(SPCZ) 一个低层辐合、云量和降水带,从西太平洋暖池向东南方向移动直至法属玻利尼西亚,是亚热带南半球*气候*最明显的特征之一。南太平洋辐合带与*ITCZ*有共同点,但更有温带属性,特别是在日界线以东。

空间和时间尺度 *气候*可在一个大的空间和时间尺度范围内发生变化。空间尺度的范围从局域(小于10万平方公里)至区域级(10万至1000万平方公里)乃至大陆级(1000万至1亿平方公里)不等。时间尺度从季节至地质年代(可长达几亿年)不等。

比湿 比湿指水汽质量与湿空气总质量的比率。另见 *相对湿度*。

SRES情景 由Nakićenović和Swart(2000)研发的*排放情景*,与其它情景共同作为IPCC(2001)第9至11章和IPCC(2007)第10和11章中*气候预估*的基础。以下术语有助于更好理解SRES情景组合的结构及其使用:

情景族 具有相似的人口、社会、经济、技术变革情节的多个情景。四个情景族构成了SRES情景组合: A1、A2、B1和B2。

解释性情景 对Nakićenović和Swart(2000)报告的《决策者摘要》中反映的6个情景组中的每一组进行解释的情景,包括针对A1B、A2、B1和B2情景组的4个修订后的标志情景,以及针对A1FI和A1T情景组的2个附加情景。各情景组均同等可靠。

标志情景 最初以草案形式公布在SRES网站上,代表某个给定情景族的一种情景。标志的选择依据哪一个初始量能够最佳体现情节以及特定模式的特征。这些标志的可能性不比其他情景高,但被SRES编写组视为对某一特定情节的具体化展示。经修订后的标志被纳入Nakićenović和Swart报告(2000)。这些情景经过了整个编写组的仔细审查,并经过了SRES的公开审议过程。某些情景也被选择用以具体化展示另外2个情景

组。

情节 对某个情景(或情景族)的叙述性描述,以突出显示该情景的主要特征,以及关键驱动因素与演变动力之间的关系。

比容 见**海平面变化**。

储量 见**库**。

风暴潮 极端气象条件(低气压和/或强风)在某一特定地点引起的海水高度暂时上升。风暴潮被定义为在该时间和地点超出预期的潮汐变化水位的部分。

风暴路径 最初这个术语指单个气旋性天气系统的路径,但现在其意义经常被拓宽描述由于一系列低气压(气旋)和高气压(反气旋)系统而出现的温带扰动路径的主要**区域**。

平流层 大气中**对流层**之上的高层结区,其高度从10公里(从高纬度地区平均9公里到热带地区平均16公里)处一直延伸至50公里左右。

流量 河道中的水流量,例如以米³/秒表示。同义词为**河流量**。

潜沉 表层水通过**埃克曼抽吸**和侧**平流**从海表混合层进入海洋内部的海洋过程。当海水被平流输送到一个表层密度较低的区域时会发生侧平流,因而一定会滑动到表层之下,但通常密度不会变化。

太阳黑子 太阳上的暗区域,在这些区域中强电磁场减弱了对流,使得温度与周边区域相比降低了约1500K。太阳黑子数在**太阳活动**高峰期较多,特别随**太阳周期**而不同。

近地层 见**大气边界层**。

表面温度 见**全球平均表面温度**、**地面气温**和**海面温度**。

融区 **多年冻土**区内全年不冻结的区域。

遥相关 相距遥远、地理上固定的空间点的气候变量之间的统计联系。遥相关是由大空间结构如海洋-大气变量的流域范围耦合模态、罗斯贝波列、中纬度急流和**风暴路径**等造成的。另见**遥相关型**。

遥相关型 通过计算位于不同位置的变量和**气候指数**之间的相关性得到的相关图。遥相关型是从标准化的变量和标准化的气候指数得到的**气候型**的特殊情形,即对每种变量和指数做了居中处理,使其具有零均值和单位方差。单点遥相关图是通过选择多个位置中的某一位置的一个变量作为指数产生的。另见**遥相关**。

地面辐射 地球表面、**大气**和云散出的辐射。也称之为热红外辐射或长波辐射,不同于作为太阳光谱中一部分的近红外辐射。一般而言,红外辐射有一个独特的波长(光谱)范围,比可见光谱段的红色光波长还要长。由于太阳和地球-大气系统的温度差异,地面辐射光谱基本与短波或**太阳辐射**完全不同。另见**外逸长波辐射**。

热膨胀 与海平面相关,指水体变暖造成的体积增加(及密度降低)。海洋增温导致海洋体积的膨胀,从而使海平面升高。另见**海平面变化**。

温跃层 位于海洋表层和深层之间的海洋最大垂直温度梯度层。在亚热带海域,其源区水一般是在潜沉(见**潜沉**)后向赤道方向移动的较高纬度的表层水。在高纬度有时无温跃层,而由垂直盐度梯度最大的**盐跃层**取代。

热盐环流(THC) 海洋中的大尺度环流,将低密度上层海水向较高密度的中层及深层海水输送,并将这些海水再带回海洋上层。这种环流是非对称的,它在高纬度的一个限定区域转换为高密度水并返回海面,这涉及更大地理范围的缓慢上翻过程和扩散过程。热盐环流受到表层或邻近表层高密度水的驱动,而高密度是由低温和/或高盐度造成的,尽管其通用名称表达了上述含义,但热盐环流也受到风和潮汐等机械力的驱动。热盐环流经常被作为**经向翻转环流**的同义词。

热喀斯特 富冰**多年冻土**消融或大量地下冰融化造成独特地形的过程。

热比容 见**海平面变化**。

验潮站 一种设置在近岸或深海、用于连续测量相对于邻近陆地的海平面高度的装置。按时间平均的海平面高度记录给出了观测到的**相对海平面**的长期变化。

临界点 **气候**中一个假定的临界阈值,表征全球或区域**气候变化**从一个稳定状态跨越到另一个稳定状态。临界点事件或许是不可逆转的。另见**不可逆性**。

太阳总辐照度(TSI) 地球**大气**以外、处于地球到太阳平均距离的一个垂直于入射辐射的表面接收到的**太阳辐射**的总量,以瓦/平方米表示。

可靠的太阳辐射测量只能在空间中进行,准确的记录可以追溯到1978年。普遍接受的值是1368W m⁻²,精度约为0.2%。最近估计2008太阳活动极小年的TSI为1360.8±0.5W m⁻²。通常有几个十分位的变化,这一般与**太阳黑子**通过太阳表面相关。TSI太阳周期变化的量级为0.1%(AMS, 2000)。**太阳周期**中光谱紫外部分的变化(百分比)大于TSI中的变化。另见**日射**。

瞬时气候响应 见**气候敏感性**。

累积CO₂排放的瞬时气候响应(TCRE) 单位累计**CO₂**排放(通常为1000PgC)造成的瞬时全球平均**表面温度**的变化。TCRE结合了累积CO₂排放的**滞留在大气中的份额**(CO₂排放存留在**大气**中的总份额)的信息和**瞬时气候响应**(TCR)的信息。

树木年轮 木本植物的茎横截面上明显的由次生木形成的同心圆的轮。根据一个季节形成的致密小细胞晚材和下个春季形成的大细胞早材的差别,可以估算树木的年龄,树木年轮的宽度或密度与气候参数有关,如温度和降水。另见**代用资料**。

趋势 在本报告中，趋势一词指一种变化，一般是某个变量值随时间的单一变化。

对流层顶 对流层与平流层的分界线。

对流层 大气的最低部分，在中纬度地区为从地面到海拔约10公里高处(从高纬度地区平均9公里到热带地区平均16公里)，云和天气现象均会发生。在对流层内温度随高度的增加而降低。另见平流层。

周转时间 见生命周期。

不确定性 指不完全认知的状态，其原因可归结为信息的匮乏，或在哪些已知甚或可知的问题上出现分歧。其主要来源可能有多种类型，包括数据资料不准确、概念或术语定义含糊、对人类行为预估不确定等。由此，不确定性可采用量化度量(如概率密度函数)或定性表述(如体现一个专家组的判断)表示(见moss和Schneider, 2000; Manning等人, 2004; Mastrandrea等人, 2010)。另见信度和可能性。

《联合国气候变化框架公约》(UNFCCC) 该公约于1992年5月9日在纽约通过，并于1992年里约热内卢地球峰会上由超过150个国家和欧洲共同体签署。公约的最终目标是‘将大气中的温室气体浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干预的水平上’。公约包含所有缔约方的承诺。公约中，附件一缔约方(所有经合组织国家和经济转型国家)的共同目标是在2000年前将未受《蒙特利尔议定书》管控的温室气体排放量恢复到1990年的水平。本公约于1994年3月起生效。1997年，UNFCCC通过了《京都议定书》。

吸收 将某种物质加入库中。含碳物质(尤其是二氧化碳)的吸收常被称为(碳)固定。

城市热岛(UHI) 与周边乡村地区相比某个城市的相对热度，城市热岛与径流变化、热保持效应、地面反照率的变化等相关。

通风 海洋与大气表层之间的物质交换，使海洋与大气之间的物质浓度趋向平衡值(AMS, 2000)，及将这些物质传输到海洋内部的过程。

挥发性有机化合物(VOC) 一类重要的有机化学空气污染物，在环境大气条件下具有挥发性。用于代表VOC的其它术语有碳氢化合物(HC)、反应性有机气体(ROG)和非甲烷挥发性有机化合物(NMVOC)。NMVOC(连同NOx和CO)是形成光化学氧化剂例如臭氧的主要贡献者。

沃克环流 在热带太平洋上空大气中直接由热力驱动的纬向环流，其上升气流位于西太平洋、而下沉气流位于东太平洋。

暖昼/暖夜 最高温度或最低温度超过第90百分位的白天或夜晚，其中相对温度分布一般根据1961—1990年的基准期进行定义。相应指标见文框2.4。

暖期 天气异常炎热的一段时间。相应的指标见文框2.4。另见热浪。

水循环 见水文循环。

水团 由于形成过程特殊而具有可识别特性(温度、盐度、密度、化学示踪物)的海洋水体。水团通常是通过某一特性的水平或垂直极值(如盐度)来识别的。水团的例子有北太平洋中层水(NPIW)和南极中层水(AAIW)。

风化 通过溶解硅酸盐岩和碳酸盐岩逐步去除大气CO₂的过程。风化包括物理过程(机械风化)或化学过程(化学风化)。

充分混合的温室气体 见温室气体。

新仙女木 从12.85至11.65ka(1950年前的1000年)的时期，处于冰消期中，特点为许多地方(尤其是北大西洋周围)暂时返回较冷的状态。

参考文献:

- AMS, 2000: *AMS Glossary of Meteorology*, 2nd ed. American Meteorological Society, Boston, MA, <http://amsglossary.allenpress.com/glossary/browse>.
- Hegerl, G. C., O. Hoegh-Guldberg, G. Casassa, M. P. Hoerling, R. S. Kovats, C. Parmesan, D. W. Pierce, and P. A. Stott, 2010: Good practice guidance paper on detection and attribution related to anthropogenic climate change. In: *Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Detection and Attribution of Anthropogenic Climate Change* [T. F. Stocker, C. B. Field, D. Qin, V. Barros, G.-K. Plattner, M. Tignor, P. M. Midgley and K. L. Ebi (eds.)]. IPCC Working Group I Technical Support Unit, University of Bern, Bern, Switzerland.
- IPCC, 1992: *Climate Change 1992: The Supplementary Report to the IPCC Scientific Assessment* [J. T. Houghton, B. A. Callander and S. K. Varney (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 116 pp.
- IPCC, 1996: *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [J. T. Houghton., L. G. Meira . A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg and K. Maskell (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 572 pp.
- IPCC, 2000: *Land Use, Land-Use Change, and Forestry. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [R. T. Watson, I. R. Noble, B. Bolin, N. H. Ravindranath, D. J. Verardo, and D. J. Dokken (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 377 pp.
- IPCC, 2001: *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [T. Houghton, Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noquer, P. J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell and C. A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 881 pp.
- IPCC, 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types [Penman, J., M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe and F. Wagner (eds.)]. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan, 32 pp.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor and H. L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 pp.
- IPCC, 2011: *Workshop Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Workshop on Impacts of Ocean Acidification on Marine Biology and Ecosystems* [C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, K.-J. Mach, G.-K. Plattner, M. D. Mastrandrea, M. Tignor and K. L. Ebi (eds.)]. IPCC Working Group II Technical Support Unit, Carnegie Institution, Stanford, CA, USA, 164 pp.
- IPCC, 2012: *Meeting Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Expert Meeting on Geoengineering* [O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, C. Field, V. Barros, T. F. Stocker, Q. Dahe, J. Minx, K. Mach, G.-K. Plattner, S. Schlömer, G. Hansen and M. Mastrandrea (eds.)]. IPCC Working Group III Technical Support Unit, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam, Germany, 99 pp.
- Manning, M., et al., 2004: *IPCC Workshop on Describing Scientific Uncertainties in Climate Change to Support Analysis of Risk of Options*. Workshop Report. IPCC Working Group I Technical Support Unit, Boulder, CO, USA, 138 pp.
- Mastrandrea, M. D., C. B. Field, T. F. Stocker, O. Edenhofer, K. L. Ebi, D. J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K. J. Mach, P. R. Matschoss, G.-K. Plattner, G. W. Yohe, and F. W. Zwiers, 2010: *Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <http://www.ipcc.ch>.
- Moss, R., and S. Schneider, 2000: *Uncertainties in the IPCC TAR: Recommendations to Lead Authors for More Consistent Assessment and Reporting*. In: IPCC Supporting Material: Guidance Papers on Cross Cutting Issues in the Third Assessment Report of the IPCC. [Pachauri, R., T. Taniguchi, and K. Tanaka (eds.)]. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, pp. 33–51.
- Moss, R., et al., 2008: *Towards new scenarios for analysis of emissions, climate change, impacts and response strategies*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, 132 pp.
- Moss, R. et al., 2010: The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, **463**, 747–756.
- Nakićenović, N., and R. Swart (eds.), 2000: *Special Report on Emissions Scenarios. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 599 pp.
- Schwartz, S.E., and P. Warneck, 1995: Units for use in atmospheric chemistry. *Pure Appl. Chem.*, **67**, 1377–1406.