

大西洋洋流崩溃 会带来“后天”吗



近年来全球变暖的话题热议不断,与此同时,世界许多地方都出现了极端天气。极端天气不仅会对人类的生产生活造成极大影响,也会对其他生物、地球环境和地球自身运转产生很大威胁。那么,全球进入第二次冰河世纪——科幻电影《后天》里的情节,有可能在现实中出现吗?回答这个假设性的问题,不得不提到一个重要的气候临界点——大西洋经向翻转环流(AMOC)。

哥本哈根大学科学家日前在《自然-通讯》上发布了一项最新研究,提出在温室气体排放持续的情况下,大西洋经向翻转环流可能在本世纪中或在2025年后的任意时间崩溃。大西洋经向翻转环流到底是什么?为何它的崩溃会引起科学家的关注?今天我们就来聊聊洋流与气候的关系。

大西洋经向翻转环流 对气候的影响

2004年上映的科幻电影《后天》以大西洋经向翻转环流被冰川融化阻断作为情节主线,讲述了温室效应造成地球气候异变,冰山融化和龙卷风、海啸、地震肆虐的故事。相信看过这部电影的人至今仍会感到不寒而栗。虽是科幻情节,但洋流与气候的关系的确十分密切。

洋流是指海水沿着一定方向有规律具有相对稳定速度的水平流动,是从一个海区水平或垂直地向另一个海区大规模、非周期性的运动,这是海水的主要运动形式。全球大洋洋流有两大类:风生环流和热盐环流。

风生环流就是中学地理课本中讲到的“风生流”,即由风吹动海水形成的海流。风生环流由海洋表面的风驱动,可以影响海表以下400米海水的流动。

热盐环流指由于海水不同区域之间密度差异造成的海流,是被海水密度梯度驱动的深层环流。海水密度由海水的温度和盐度共同决定,当海面受热不均匀或者蒸发、降水不均匀时,海水的温度和盐度就会发生改变,进而造成海水密度分布不均匀。温度越低,盐度越高,海水密度就越大,低温高盐的海水因密度大会向下沉,高温低盐的海水因密度小则会向上升。因此,热盐环流也被称为大洋环流传输带,它控制着全球约90%的水体,是调节全球气候的关键纽带。

大西洋洋流则是这根纽带的关键部位,它的学名就叫做“大西洋经向翻转环流”(即一个携带热带暖水北向前往北大西洋的巨大洋流系统)。大西洋经向翻转环流是全球热盐环流和气候系统的重要组成部分,其强度变化可直接影响南北半球的热量分配。

横纬竖经,经向为“南北向”。大西洋经向翻转环流可以将地球低纬度温暖的表面水传送到高纬度地区,让这些水在寒冷的北大西洋深层水区域进行冷却、渗透,随后向南返程流动,完成热量交换。它的变化,会对北方海洋的热量传输带来深远影响,也会对欧洲和北大西洋的气候带来一定影响。

在地球上,大尺度的海洋环流是地球物质和能量再分配的主要方式。高

纬度地区冰冷、含盐量高的海水流向低纬度地区,低纬度地区的高温洋流向高纬度地区流动,从而实现地球热量的再分配。具体说到大西洋经向翻转环流,其主要任务就是将“热水”送往北大西洋。得益于此,欧洲1月份的平均气温通常要比同纬度的亚洲与北美洲东海岸高出15℃至20℃。

“全球变冷”万余年前曾上演

日前,哥本哈根大学物理学家彼得·迪特莱夫森和统计学家苏珊妮·迪特莱夫森在《自然-通讯》上发布的最新研究结果显示,如果继续按照当前的温室气体排放水平发展,地球的大西洋经向翻转环流可能在本世纪中或在2025年后的任意时间崩溃,且崩溃时间不晚于2095年。

不过这一结论与政府间气候变化专门委员会(IPCC)的最新报告相矛盾,IPCC最近一次评估认为,大西洋经向翻转环流不太可能在21世纪完全崩溃。一些没有参与这项研究的科学家表示,大西洋经向翻转环流崩溃的确切临界点是不确定的,截至目前,对洋流的测量几乎没有显示出趋势或变化。但他们一致认为,临界点可能比以前想象中的更早到来。

究竟何时崩溃暂且不论,但作为地球气候系统中最重要的临界元素之一,大西洋经向翻转环流可能会崩溃这件事,是人类对气候最严重的忧虑之一,因为这将给北大西洋地区和全世界的气候产生巨大影响。

上一次这种突发气候变化发生于1.2万多年前的末次冰期,就是由大西洋经向翻转环流的崩溃和恢复所致,造成了北半球平均气温在十年内发生了10℃-15℃的波动,远大于现在一个世纪内1.5℃的改变。当时的地球正处于暖期,大西洋经向翻转环流突然减弱,大洋环流传输带关闭,导致全球增暖中断、气温陡降。整个事件持续了约1200年,全球平均气温整体下降了约6℃。这次全球性的突然变冷事件被后人称为“新仙女木事件”(原本只在极地生长的“仙女木”花在欧洲大陆开放)。

此次最新研究结果表明,大西洋经向翻转环流崩溃临界点可能激活的最小温升值为1.4℃,估算变化范围在温升

1.4℃-8.0℃,如果温升超过最大值8.0℃,那么大西洋经向翻转环流将彻底崩溃,且不可逆转。

这一全球重要洋流系统一旦崩溃,将给全世界带来灾难性的后果。届时,北大西洋冬季平均表面温度将在10年内降低2℃-3℃,欧洲每年的风暴天气将增加,冬季平均气温随着北大西洋的降温而下降,同时严重破坏印度、南美和西非数十亿人赖以生存的降雨,并导致北美东部的大西洋海平面上升,使已经变成碳源的亚马逊雨林面临更大的危险,南极冰盖的融化速度也会加快。也就是说,地球将开启新的小冰期时代。

升温过度将刺激洋流崩溃

如前文所说,大西洋经向翻转环流崩溃的话,会给地球带来极为可怕后果,比如降雨中断、农业荒废、土地向干旱荒漠化转变等。

大西洋经向翻转环流给北大西洋中高纬度地区“送温暖”的活动是全球气候系统的关键一环,不仅对北半球的气候十分关键,对全球大气-海洋热量向北转移也有一定作用。一旦其减弱或崩溃,输送到北大西洋中高纬度地区的热量减少,西欧和北美会最先变冷,然后牵一发而动全身,当整个北半球都变冷时,离进入寒冷的冰河世纪就不远了。

如今,大西洋经向翻转环流崩溃这个气候临界点可能被激活的脚步越来越接近,也越来越急促。目前全球升温幅度已达到1.1℃,而联合国环境规划署(UNEP)发布的《2022年排放差距报告》指出:到本世纪末,全球气温可能升高2.8℃——全人类必须实现45%的减排才能避免全球性巨灾的发生。

全球目标一致的行动比喋喋不休的争论、停滞不前的心态更有力量和效果。预见气候灾难,不必惊慌失措。当今人类文明还有两道防线可以坚守——科学防线和认知防线。要科学理性地告诉人们,地球承载力界限在哪儿?需要什么样的地球公域管理?同时,人类还需要有清晰的认知,依靠知识和科技做有利于地球气候环境的事。因此,用行动扭转或延缓气候临界点的激活,是捍卫人类文明的重要防线。

气候临界点能否被改变

前文提到,大西洋经向翻转环流崩溃是个重要的气候临界点。这个常常被科学家挂在嘴边的“气候临界点”究竟是什么意思?

打个比方,一艘船刚开始倾斜进水的时候,还能保持平衡,任其发展船就会翻,造成这个结果的关键倾斜角度就是临界点。气候临界点也是这个道理,一旦越过气候变化中的临界点(即被激活),就会导致不可逆转的后果。

气候临界点是气候变化研究的热门领域,也是全球面临的最大气候风险。联合国政府间气候变化专门委员会将气候临界点定义为:全球或区域气候从一种稳定状态到另外一种稳定状态的关键门槛。

当然,大西洋经向翻转环流不是唯一的气候临界点。

2022年,埃克塞特大学气候研究员戴维·阿姆斯特朗·麦凯等人研究发现,全球气候临界点共有16个,其中9个为影响全球的全球性临界点,7个为可能产生严重区域影响的区域性临界点。具体来说,全球性临界点可能会导致全球性的连锁影响,伴随着额外的碳排放和更高的海平面上升率;区域性临界点可能产生严重的区域性或地方性影响,如极端温度、更频繁的干旱、森林火灾等。

研究人员对逐个临界点被触发所需的气温升幅进行了计算,发现有5个临界点已处于危险区,已经或很快将被突破。这5个危险的临界点是格陵兰冰盖崩塌、南极西部冰盖崩塌、北极冻土层崩塌、热带珊瑚礁消亡、拉布拉多海副极地对流崩塌,其中格陵兰冰盖和南极西部冰盖崩塌的临界点已经被突破。触发格陵兰冰盖崩塌的临界点是升温0.8℃,而触发南极西部冰盖崩塌的临界点是升温1℃。除了这5个临界点之外,其余11个临界点被触发所需的升温幅度超过1.5℃,因此被归为有可能被激活的临界点。

想要改变目前这些气候临界点并不容易,因为气候临界点有两个重要特性:不可逆性和难以预测性。

1.不可逆性 全球变暖引起“气候临界点”被突破,将进一步引发多米诺骨牌式的正反馈效应,可能将全球的森林、海洋、冰盖等系统推向不可逆转的死亡深渊。且越过临界点后,气候变化可转为更加陡峭的非线性指数级数变化,如同一块石头从山顶急速坠落,挡都挡不住。

2.难以预测性 难以预测性是气候临界点最危险的特性,尽管人们知道危险将会来临,却无法准确预见临界点何时到来。这有点像人类学家对于“灾难系统”的定义——我们经常能够预测灾难,但不能预测灾难发生的准确时间。往往当我们意识到临界点来临时,临界点实际上已经被触发。

很多人想知道,在气候临界点被激活后,世界会变成什么样?这个答案目前谁也不会知道,唯一清楚的就是,到那时世界会进入新的平衡,但不会再是原来的状态。所以,只有在未到达气候临界点的过程中,避免触发临界点的努力才是有意义的。

>>>延伸阅读

极端高温天气已成“新常态”

世界正面临更热、更早和更涝的未来,气候变化导致全球变暖和极端事件频发、强发是不争的事实,极端高温天气已成为一种“新常态”。

夏季高温热浪“新常态”并不意味着从今后往一年比一年热。2022年我国南方经历高温热浪时,网络传播“2022年虽然已经有史以来最热的一年,同时也可能是未来10年最凉快的一年”的观点是错误的,这是对全球变暖趋势的误读,也是对气温年际变率缺乏科学理解。公众要以科学依据为前提,

正确理解长期气候变化预估的结果存在不确定性。

从长期来看,以温室气体排放为主的人类活动不仅是气候变暖的主要原因,也会大幅度增加极端高温热浪事件和强降水事件发生的概率。类似的高温酷暑天气在以后的夏季会频繁出现,但不是“一年更比一年强”这样的定论,因为全球气候还存在显著的年际变化。

现在我们可以判断的是,当前全球温室气体的影响效应非常强,在全球变暖的背景下,高温热浪事件会成为“新

常态”。与此同时,气候变化带来的另一个特征也开始显现:高温开始早结束晚、持续时间长。

据《北京日报》

