



“测算”地球未来气候 向地球系统模式要答案

地球未来的气候到底将如何变化，几十年后会继续变暖还是转向“冰河世纪”？未来极端天气事件会变得更加频发吗？历史上导致气候突变的关键因素到底是什么？这一个个问题都关乎地球和人类的未来，但却很难回答。为此，不少国家都在打造的一件“利器”——地球系统模式或许可以告诉我们这些问题的答案。

1 地球系统模式的“崛起”

近百年以来，全球气候正经历一次以变暖为主要特征的显著变化。气候变暖带来了一系列影响，包括海平面上升、冰川消融、沙漠化加剧，以及高温、暴雨、干旱、风暴等极端天气气候事件发生的频率与强度增加。

要深入研究气候变化的机制和原因，并预测未来的变化趋势，以便采取应对措施，必须从了解大气圈、水圈、冰冻圈、岩石圈和生物圈等各圈层之间复杂的相互作用出发。如此宏大、内容繁多的研究就需要借助能够描述多圈层相互作用的物理和化学过程的地球系统模式。

从学科发展本身来讲，地球系统模式的雏形——气候系统模式的发展已成为近20年来国际热门的前沿课题，不少国家纷纷制订各种气候系统模式乃至地球系统模式研究计划，并投入巨资发展。如，日本提出两大气候研究计划——“全球变化前沿研究系统”计划和“地球模拟器”计划；美国先后提出“共同体气候系统模式发展计划”和“地球系统模拟框架”计划；欧盟提出“欧洲地球系统模拟网络”发展计划，由“地球系统模拟集成”和“气候资料存储与分发”两个计划组成。地球系统模式发展水平的高低已经成为衡量一个国家科技综合实力的重要指标之一。

“当前国际气候模式的发展，正在从

只考虑大气、海洋、陆面、海冰各圈层间能量和水通量交换过程的物理气候系统模式，走向进一步考虑碳、氮循环等生物地球化学过程的地球系统模式。”国家气候中心气候模式室主任吴统文说，地球系统模式从只包含生态系统对环境变化的被动响应，扩展到包含生态系统过程和人类活动对环境条件的反馈与影响。

2 当地球系统模式遇上人工智能

随着气候系统各分量模式不断丰富，地球系统模式将更加注重多圈层、多过程、多要素的耦合。与此同时，地球系统数据也在激增。

然而，地球系统模式的预测能力并不一定会因为数据量的剧增而提升，科学家还需要深入理解这些数据背后地球系统各圈层之间的相互作用和反馈机制。由此，一些研究人员开始转向利用人工智能，尤其是机器学习和深度学习来改进地球系统模式。

传统意义上的气候模式主要是物理模型，而物理模型（理论驱动）和机器学习（数据驱动）通常被认为是两种不同的科学研究范式。但事实上这两种方法是可以互补的，即物理模型原则上可以直接解释，并具有不依赖于观测数据的预测和外推能力；而机器学习在探索数据方面具有高度灵活性，可能从数据中发现意料之外的模式，二者协同也越来越受到关注。

3 不同研究领域的“破壁者”

在“测算”未来气候中，地球系统模式已经给出了一些答案。

政府间气候变化专门委员会第五次评估报告显示，基于地球系统模式，气候变化和碳循环之间的反馈作用将加剧全球变暖。此外，到21世纪末在所有温室气体排放情景下全球海洋酸化都将加剧。

科学家对地球系统模式寄予厚望，希望其在预测长时间尺度上的地球气候和环境变化中发挥关键作用。世界气象组织明确指出，全球气象事业到了一个全新的转折点，气象业务将转向在无缝隙的地球系统框架下推进天气、气候、水和环境业务。利用地球系统模式对气候变化及其影响进行预测，已成为未来模式的发展趋势。需要指出的是，除地球系统模式外，未来科学家也有可能发现更好的模拟地球系统的工具和方法。

应对气候变化以及预测和预防其未来影响是全球面临的共同课题，并且为减少科学领域、政策制定者、商业界和更广泛社会之间的障碍提供了新的必要条件。打破不同研究领域之间的障碍是发展地球系统模式的关键之一。地球系统模式不仅涉及各圈层之间的相互作用，还需要考虑日益加重的人类活动的影响。只有汇聚各领域的研究成果，才能更好地将科学、服务和政策制定联系起来。

据《中国气象报》

科技前沿

南京地铁 实现5G全覆盖



资料图片

10月29日，南京在运营的10条地铁线路已实现移动5G网络全覆盖，南京成为全球地铁5G全覆盖里程最长的城市。目前南京地铁线路总长378公里，位居全国第四、世界第五位。

全国首个地铁5G应用十大场景白皮书介绍了5G技术在地铁运维、安防、管理、运营等领域的最新应用场景，包括5G地铁自动运维巡检机器人、5G地铁智慧屏、5G车载PIS系统、5G地铁驾驶和乘客安全管控、5G集群通讯及应急保障、5G地铁主动安防智能分析联动、5G地铁大数据客流分析、5G地铁智慧室分定位、5G地铁警务巡检机器人、基于5G专网及MEC的车载数据转存。

据悉，南京移动已建成5G基站超6700余座，5G站点规模及5G综合覆盖率全省领先。

晚综

自然界

企鹅活动 影响南极“臭氧洞”



资料图片

记者日前从中国科学技术大学获悉，该校极地环境与全球变化安徽省重点实验室朱仁斌课题组与美国加州大学伯克利分校研究人员合作，在南极苔原卤甲烷产生与消耗过程和机制的研究中取得重要进展，成果在线发表在环境科学著名刊物《环境科学与技术》上。

南极是全球增温最剧烈的地区之一。随着气候变暖，南极冰盖退缩形成的无冰区苔原是海洋动物企鹅等的重要栖息地。大量企鹅粪在土壤中的沉积强烈地改变了苔原生物地球化学过程。

研究人员发现，自然源卤甲烷对臭氧具有破坏作用。大量企鹅活动及其粪便对海洋源元素的生物传输，促进了卤甲烷的产生并减弱了土壤消耗卤甲烷的强度；气候变化影响企鹅的迁移和种群的大小，进而干扰苔原土壤卤甲烷源汇通量和当地的大气环境。这一研究对于预测南极卤甲烷源汇过程对未来平流层臭氧破坏的贡献具有重要意义。

据人民网

科技生活

想让Wi-Fi快点 这些招数可不行

如今，网络已成为人们生活中必不可少的一部分，为了增强Wi-Fi信号，网友们开动脑筋，想出了各种招数。最近一则有提升Wi-Fi网速的文章十分火爆。文中介绍了很多增强Wi-Fi信号的方法，比如将路由器摆放在位置偏远的地方、用易拉罐充当信号放大器等招数。那么，这些方法奏效吗？



资料图片

天线多的路由器信号更强？

不少人购买Wi-Fi路由器时会挑天线多的买，“以天线数论英雄”，认为天线多的信号覆盖范围更广，信号肯定更强。那么，天线的数量真的那么重要吗？

其实，Wi-Fi路由器的优劣取决于多方面的因素，并非天线数量越多越好，也并非天线越多的路由器信号覆盖越广。因为Wi-Fi覆盖范围与其发射功率直接正相关，发射功率越大，覆盖范围越广、传输距离越远。若发射功率已定，一味增加天线数量，可提升的传输距离十分有限。

业内人士介绍，现在的多天线路由器通常使用了MIMO技术（多入多出技术），这一技术通过改善Wi-Fi路由器接收信号的能力，来提升传输速度。家中的墙壁、家具等物品会来回反射无线信号，这在一定程度上影响了Wi-Fi信号的传输效果。MIMO技术解决了这个问题，在多天线的支持下，Wi-Fi路由器可以将数据分成多份，用不同天线发出，在接收端再进行整合。不过，家庭环境下，空间狭小，MIMO技术的“本事”很难施展出来，多天线未见得能提升多少网速，反而可能会产生不必要的信号干扰。

摆放在偏远位置网速反而更快？

很多人觉得，在Wi-Fi路由器附近上网，速度更快，于是把路由器安装在电脑旁。不过，也有传闻称，把Wi-Fi路由器摆在家中偏远的位置，能提升网速。事实果真如此吗？

无线信号会随着距离变远而减弱，所以离Wi-Fi路由器越远，通常信号越

弱。业内人士表示，最好把Wi-Fi路由器摆放在空旷无遮挡的位置，要想改善无线信号的传播效果，首先要避免遮挡，而混凝土墙、金属制品等物质都会特别影响无线信号的传播。某些能发射较强电磁波的电器，如微波炉，在其工作时也可能干扰Wi-Fi路由器工作。若家中有多个房间，最好把Wi-Fi路由器放在居中的房间，以保证每个房间到路由器之间的墙体不超过一个。

易拉罐可充当信号放大器？

在众多“偏方”中，易拉罐是时下网上最流行的增强信号“神器”。方法是剪开罐身，保留罐顶部分，将其倒放着套在Wi-Fi路由器天线上。有网友称，如此改造后，Wi-Fi信号满格可能成为日常。

对此，业内人士解释，用易拉罐充当Wi-Fi信号放大器，从原理上说是希望用定向天线取代Wi-Fi所提供的全向天线，有一定的科学性，但是一般用户无法准确地加工易拉罐，使其满足要求，所以实际应用效果不佳。

若使用自制易拉罐充当信号放大器，需要精心调整摆放位置，否则会适得其反。位置放得不对，反而会使信号变弱。

据《科技日报》