

科技新闻

·卓越亮点·

可解释人工智能刷新传统气候灾害模型

地球进入更热、更急、更复杂的时代,传统基于物理与统计的灾害模型正被AI加速刷新,但“黑箱”增加了决策不确定性。悉尼科技大学 Pradhan 在《Geoscience Frontiers》发文称,可解释人工智能(XAI, eXplainable AI)是破题关键,可揭示模型如何利用输入变量、在何处识别风险,使洪水、干旱、滑坡等空间建模更透明、可审计,更易纳入政府与行业的风险治理流程。

相关研究从地学角度串起“数据—模型—解释”全链条:在“4V”数据(体量大、更新快、来源杂、真伪不一)与气候模式下行的信噪比挑战下,XAI把“做准”变为“为什么做准”。方法上区分2类路径:一是本征可解释模型(如注意力网络、NBDT、GAM、GNN),二是后验解释工具(SHAP、LIME)。案例显示,基于SHAP的变量重要度与耦合分析,已用于不丹/美国滑坡易发性、美国肯塔基洪水易感性、澳东干旱预测与新西兰降雨重建,提高精度并回答“为何在这里、为何在这时”。

XAI的核心并非复杂算法,而是“可验证的理由”。在城市内涝评估中,它能量化“不透水面比例”“距排水通道距离”等要素如何叠加放大积涝深度;在农业干旱监测中,它能解释“前期土壤水分—当季降水—植被荧光(SIF)”的链式影响;在山地灾害治理中,

它能区分“短历时强降雨触发的浅层滑坡”与“长期地下水抬升引发的深层滑坡”的不同敏感因子。

Pradhan也提醒,XAI需要更高质量与更均衡覆盖的观测(尤其在发展中地区),需要与物理机理对表以避免“相关当因果”,需要建立跨地区可迁移与可复现的评测基准,还要在极端事件定义不一的前提下,保持解释的稳健性与边界感。

(来源于中国科技期刊卓越行动计划入选期刊:《Geoscience Frontiers》,2025,15(4))

透明冷却薄膜为城市降温

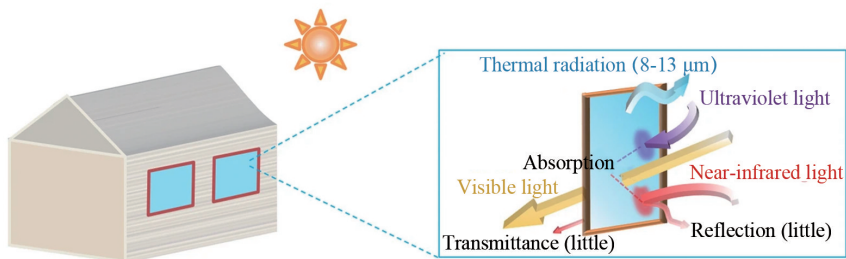
让玻璃“透光不透热”,还能自己散热——郑州大学刘宪虎等人开发出一款透明冷却薄膜,贴在窗上既不影响采光,又能把大部分热量挡在室外,同时可以把部分热量以红外辐射的方式“送”到太空。原理并不复杂:把太阳光按用途分流——可见光放行,保证室内明亮;紫外光和近红外(主要携带热量的部分)被薄膜拦截;同时在8~13 μm “大气窗口”波段像散热器一样把热量辐射到外层空间,实现被动降温。这样做的关键是兼顾3点:高可见光

透过率、强UV/NIR屏蔽、高“大气窗口”发射率。

为了兼顾“明亮”和“降温”,薄膜采用透明聚合物为基底,并引入功能纳米成分与微纳表面结构:一方面把带热的紫外与近红外“截住不放”,另一方面让自身在“大气窗口”强力辐射。实验显示,这种薄膜的可见光透过率超过70%,紫外屏蔽超过90%、近红外屏蔽超过70%;贴在透明容器“窗户”上进行户外对比时,相比普通透明聚合物窗,室内温度最高降低约10℃。在全球不同纬度城市的建筑能耗模拟中,薄膜提供的年冷却能耗节省量最高可达261 MJ/m²,节能幅度可达14.1%~31.9%。

这层“隐形外衣”还有2个贴近日常使用的优点。一是表面超疏水,水滴难以粘附,遇雨能自清洁,适合长期户外使用;二是具有适度“雾感”(散射),既能柔化眩光,也能在需要时提升隐私性,对温室、采光天窗等场景友好。通俗地说,它让“有用的光”进来,让“带热的光”停在窗外,同时把已有的热量“辐射出去”。

(来源于中国科技期刊卓越行动计划入选期刊:《Nano-Micro Letters》,2025,17,151)



透明聚合物复合薄膜的冷却原理

(图片来源:《Nano-Micro Letters》)