

新型超白涂料制冷或可替代空调

■ 周郅臻

世界上最白的白有多白? 最近,来自美国普渡大学的阮修林带领团队创造出了人类史上最白的白涂料。

涂料越白越难造

白色是一种包含光谱中所有色光的颜色,是我们日常生活中接触到的明度最高的颜色,更是一种特别的颜色。它无法用其他颜色调和得到,是美术生颜料盒中最贵的存在,也是汽车喷漆、工业涂料中较贵的一种。

抬高白色“身价”的原因有很多,以工业界常用的白色涂料为例,相较于其他涂料,其颜色受杂质的影响更为明显,因此其纯化工艺会比较复杂。同时,白色涂料很容易受到氧化而变黄,选用怎样的材料,如何稳定其基体,这些也都是工艺上的难点。

总而言之,越白的涂料越难造。但科学家们从未停止过对极致的追求,就像人类已经制造出了最黑的黑“Vanta Black”,它能吸收99.9%的可见光。与之相对,美国普渡大学的教授阮修林也一门心思追求极致的白,经过他和团队6年多的努力,在近期终于创造出了人类史上最白的白涂料。这种超白涂料能够反射高达98.1%的可见光,同时还能将红外线热量从粉刷表面散发出去,拥有极优的辐射制冷性能。

“如果将这种涂料覆盖到大约1000平方英寸(6451.6平方厘米)的屋顶上,那么房屋内部可以得到

10千瓦的冷却功率,甚至比大多数开了中央空调的房屋更凉快。”阮修林说。

推动被动式制冷技术发展

在此之前,要实现高效的被动式(辐射)制冷是十分困难的。目前相对先进的一种解决方案是采用复杂的多层结构或反射金属层,然而种种条件限制了它们在许多领域的应用。另一种则是通过涂料来实现被动制冷,但现在使用的大部分白色涂料反射率为80%-90%,低反射率使得其很难保持表面的凉爽。这就要求粉刷一层十分厚的涂料,如此一来不仅浪费、极容易板结,而且其适用范围较窄,仅能在某些特定天气条件下发挥作用。

为解决这个问题,研究小组在去年10月发明了一种碳酸钙基的白色涂料,其反射率达到了95.5%。而现在,他们发明的这种新型基于硫酸钡的纳米复合超白涂料则更大程度地推动了被动式制冷技术的发展。

这种超白涂料之所以这么白,原因有二。第一是涂料基体中掺入高浓度的硫酸钡。这种化合物具有高电子带隙、较低的阳光吸收率和高反射率,常作为改变稠度的填充剂添加在一些白色涂料之中,也可以作为增白剂添加到相纸、化妆品之中。第二则是涂料内部的硫酸钡粒子大小不同,具有较大的粒径波动范围。每个粒子散射光的程度会随其粒径大小发生波

动,因此涂料内部粒子越大的粒径范围分布能够允许涂料散射范围更大的可见光。

具有广阔应用前景

根据2010年《地球物理研究快报》的一项研究,如果将城市房屋的顶部都用理想白色涂料粉刷,经计算机模拟发现,可以减轻33%的热岛效应,将城市的整体温度降低0.4℃,并显著降低室内温度,从而降低空调的使用率,达到节能减排的目的。

普渡大学研制的这种涂料的反射率远高于普通商用涂料,这也就意味着它的降温效果更加优良。研究人员在室外对涂料的降温性能进行了测试,发现这种涂料能够适用于多种环境,在夜间能够让粉刷后的表面比周围环境温度低11℃,而在中午的强烈阳光下,它同样可以将表面冷却到比周围环境低5℃。在进一步试验中,研究人员发现即使是在冬天的寒冷环境中,它仍能将样品表面降低10℃,这证明了该涂料拥有极优秀的反射降温性能。

阮修林表示,这种新型涂料不管是反射率、降温性能还是稳定性都优于目前使用的其他商用白色涂料,同时其制造工艺也与普通商业涂料工艺相兼容,且成本可控。因此,这种涂料未来在降低空间制冷成本、对抗城市孤岛效应、缓解全球变暖等方面具有广阔的应用前景。



5月26日,参展商在第十二届中国卫星导航成就博览会上展出自主设计研发的芯片。

当日,第十二届中国卫星导航年会在江西南昌开幕。本届年会是北斗系统开启全球化、产业化的第一届年会,以“时空数据 赋能未来”为主

题,共设置高峰论坛、学术交流、专题讲座、高端论坛和科学普及五个板块。作为年会的重要组成部分,第十二届中国卫星导航成就博览会也在南昌举行,展出面积18000平方米。

新华社记者 彭昭之 摄

AI预测新冠肺炎病程 准确率高达97.9%

■ 张 晔

近日,解放军东部战区总医院放射诊断科卢光明、张龙江教授,联合斯坦福生物医学信息研究中心、深睿医疗等机构完成了一项新的研究成果——基于人工智能图像分析技术的新冠肺炎快速风险分层系统。这项研究能在救治新冠肺炎患者方面实现优化医疗资源调度、及时介入治疗,减少不良结局发生率,从而挽救更多生命。

卢光明表示,团队集中内地39家医院3522例新冠肺炎患者的数据建立人工智能模型,用人工智能软件处理并提取患者CT图像特征,结合血液检测实验室指标和临床资料,对患者在未来28天内是否会发展为重症并需要送入ICU进行预测,然后对可能出现重症的患者进行分层,预测他们是否会发生呼吸衰竭等需要机械通气的情况,以及是否会发生死亡。此外,模型还会预测高危病人发生每项关键

事件的时间点,如:入院后多少天需要送入ICU或机械通气、入院后多少天会出现死亡。

“我们的系统预判准确率达到97.9%。”卢光明说,当患者呼吸系统情况恶化时,通常只有极为有限的时间来挽救生命,他们的研究通过全新的多类型数据融合实现了对患者病情发展的精准预判。

卢光明表示,可以利用预测结果来优化不同的医疗中心的资源分配,如提前调配医生、ICU病床或呼吸机去疫情严重的医院,或转运患者以平衡ICU负载。另外,在患者入院时即预测其对呼吸机的需求,可实现对高危患者更密切的监护和病情评估。

此外,新成果将对医疗资源需求与死亡的预测结果相结合,可以在资源极为短缺时,为最有可能受益的患者分配资源,“这有助于新冠肺炎流行期间的优先配给策略制订。” (本报综合)

我国科学家为碳中和设计初步“路线图”

新华社北京电(记者 董瑞丰)在5月30日举行的中科院学部第七届学术年会上,中国科学院院士丁仲礼以题为《中国“碳中和”框架路线图研究》做了专题报告。

丁仲礼介绍,针对碳中和问题中的科技需求,中科院学部设立重大咨询项目“中国碳中和框架路线图研究”,目标是设计初步路线图,同时在如何落实“路线图”上,提出操作层面的建议。

该项目按照排放端、固碳端、政策端3方面进行组织,围绕未来能源消费总量预测、非碳能源占比阶段性提高途径、不可替代化石能源预测、非碳能源技术研发迭代需求、陆地生态系统固碳现状测算、陆地生态系统未来固碳潜力分析、碳捕集利用封存技术评估、青藏高原率先达标示范区建议、政策技术分析研究设立了9个专题进行研究。

“先给出一个框架性建议,供科技界讨论、修正、完善。”丁仲礼说,我国学术界应该秉持开放的态度,广泛参与,发挥出想象力和创造力。

废塑料一小时内变身喷气燃料

■ 张佳欣

近日,美国华盛顿州立大学的研究人员开发出了一种新工艺,可在220摄氏度下,一小时内将90%的塑料转化为喷气燃料和其他有价值的碳氢化合物产品,并且可通过简单微调反应过程以生产市场所需的产品。该工艺使塑料的再利用变得更容易、更具成本效益。

最常见的机械回收方法是熔化塑料并将其重新塑形,但这会降低其经济价值,损耗其用于其他产品的质量。化学回收可将塑料生产成更高质量的产品,但它需要较高的反应温度和较长的处理时间,成本昂贵且过程烦琐。

聚乙烯是最常用的塑料,而在此次研究中,华盛顿州立大学的研究人员开发了一种催化过程,可以有效地将聚乙烯转化为喷气燃料和高价值润滑油。他们使用了钨碳催化剂和一种常用的溶剂,在220摄氏度的温度下,能够在在一小时内将大约90%的塑料转化为喷气燃料组件或其他碳氢化合物产品,这比通常回收工艺更高效、使用的温度更低。

研究人员之一、工程和生物工程学院副教授林红飞说:“这种高效工艺的应用可能为从废聚乙烯中选择性生产高价值产品提供了一种有前途的方法。”