

文/杨书卷

最轻材料冲破物质世界极限

材料,被视为人类文明的“开路先锋”并不为过,因为每一种有重要特性的新材料的诞生,往往会如闪电一样,划出一个新的时代。从亘古的石器时代、铜器时代、铁器时代,到现代的集成电子学时代、纳米时代,每一次人类文明的进步,背后都闪烁着新材料的熠熠光芒。

近日,又有一批新特质的材料“横空出世”,而它们背后蕴藏的巨大潜能让人不可小觑。

美国加州大学和加州理工学院的科学家共同开发出“迄今为止地球上最轻的材料”,密度仅 $0.9\text{mg}/\text{cm}^3$,比泡沫塑料还要轻 100 倍,可以放在蒲公英的绒毛上面不会压坏它。如果将它抛向空中,会像羽毛一样翩然落下——

这不难理解,因为它的构成是约 99.99% 的空气和 0.01% 的固体,更“厉害”的是,它在被压缩超过 50% 后形态仍能完全恢复。主要研究

人员、加州大学的工程师 **Lorenzo Ward-witt** 解释,这是进入“纳米”级之后,轻型材料发生的革命性变化。

小于 $10\text{mg}/\text{cm}^3$ 的材料被称为超轻材料,它们一般是气凝胶和金属泡沫,具有随机的微孔结构,在强度和硬度上都不及制造它们的原材料。但是,当材料尺寸小到纳米级,情况就会截然不同,其强度和硬度都会上升,结合这种性质,再修整微孔的排列结构,超轻材料的特性就会不断提升。例如,“最轻材料”由微小的中空金属管构成,其直径只有头发的千分之一,它们组成十字形对角线图案,中间留出一个小小空间,正是这种创新的排列方式,让密度为 $1\text{mg}/\text{cm}^3$ 的硅气凝胶从“第一”的宝座上跌落了下来。

虽就目前来说,超轻材料主要应用在隔音绝热、催化剂载体、震动能量缓冲等方面,但遥想未来的世界,如果能将“超轻”与其他更多理想性质的材料结合,肯定会在更多的领域中、更大的范围内显露头角(11月18日美国 *Science*)。

美国佐治亚大学研究人员经过物质结构的重新构建,也推出了另一种“神奇”的材料:它在阳光下暴露一分钟后,就可

以发出在黑暗中持续两周以上时间的近红外光。

三价铬离子是一种著名的近红外光发射源,但发光时间只能持续几毫秒。研究人员巧妙采用了一种新矩阵的构建方式,设计出能够长时间储存能量的“迷宫陷阱”,将发出的近红外光“陷落”其中,便产生了两个多星期的发光超长时间。

该研究负责人**潘正伟**表示,这一发明可望为医疗诊断带来革新,例如它能与纳米粒子组配,附着在癌细胞上,可让医生“亲眼目睹”癌细胞的转移,为诊病带来极大的方便,此外它还能军队提供“秘密”照明源,因为它的光只能通过特殊的夜视

“材料科学一小步,人类文明一大步”,当科学家已经开始能在分子、甚至原子水平上重新组合新物质时,意味着色彩斑斓的材料世界已举步跨向一个全新的时代。

装置才能看到……如果发挥无穷的想象力,更多有趣的用途一定少不了它的加入(11月30日英国 *Nature Material*)。

有“发光”的,就有“吸光”的神奇材料来和它“相映成辉”。美国宇航局戈达德空间飞行中心的工程师们就成功研制出一种特种材料,它实现对紫外、可见光、红外线以及远红外波段光线超过 99% 的吸收率,它的出现有望开启太空探索的新疆界。

反射测试显示,新材料将吸收性能提升了 50 倍以上,并且前所未有地实现了从紫外一直到远红外的全波段吸收,研发工程师 **Manuel Quijada** 自己对这个结果也挺惊讶:“我们知道它能吸收光线,但是我们没有料到它的吸收性能会这么好。”

在太空探索中,“吸光”新材料的一项重要应用就是杂散光抑制,应用在探测器中,能得以更敏锐地捕捉到宇宙中极其遥远,其光线甚至已经微弱到在可见光波段无法察觉的天体的信号,使之前最让人头痛的“杂光干扰”可最大可能地沉寂消失,小组负责人 **John Hagopian** 难掩兴奋之情:“这的确是一种非常有前景的材料”(11月14日美国 NASA 网站)。

近期,各种性能强大的新材料的纷繁推出让人确实有些应接不暇。瑞士洛桑联邦理工学院纳米实验室主任 **Andras Cas** 就宣称,他们制成了世界上首个“辉钼”芯片原型。

辉钼是一种极具潜力的新材料,能制成尺寸更小、能效更高、并且具有“柔性”特质的芯片,性能不但远超过现在我们使用的“硅”,甚至在某些方面比鼎鼎大名的“石墨烯”更具优势,而且能赋予电子产品更多有趣的特性,例如,制成可以按照用户脸部的曲线进行弯曲“柔性手机”。而首个“辉钼”芯片原型的诞生,使原本处于“理论猜想”阶段的“辉钼”性能得到了实验证实,下一代半导体材料从此又添加

了一个有力的竞争者(12月5日美国 *Sciencedaily* 网站)。

不过,科学家对新材料的渴望还不局限于此,他们希望新开发的材料能够尽可能

地满足人类的各样需求。英国科学家就在努力研究设计一种“十全十美”的聚合物,以期带来塑料工业的“革命性突破”。

塑料已成为人类日常生活中最亲近的材料之一,但其不可降解的“垃圾”特性亦使其成为人类的第一号敌人。由英国利兹大学 **Rdad** 博士领导的一个国际团队经过多年的努力,利用编码组合的方式,拿出两组数据:第一组数据设计塑料的“可降解”特性,第二组将这种塑料的形状和特性设计出来。利用这一方式,科技人员就可以先“设计”再“生产”,即新型的塑料一定要先具备“可降解”的特性才可能出现在产品中,兼顾起化学工业和保护环境的双重利益,达到了“皆大欢喜”的结果(11月12日人民网)。

材料科学是人类文明的奠基石,“材料科学一小步,人类文明一大步”,当科学家已经开始能在分子、甚至原子水平上重新组合新物质时,意味着色彩斑斓的材料世界已举步跨向一个全新的时代,也许此时,人类对于这个世界的新概念与新认识亦将开始拓展,未来的概貌就蕴含于我们智慧的思想中。■