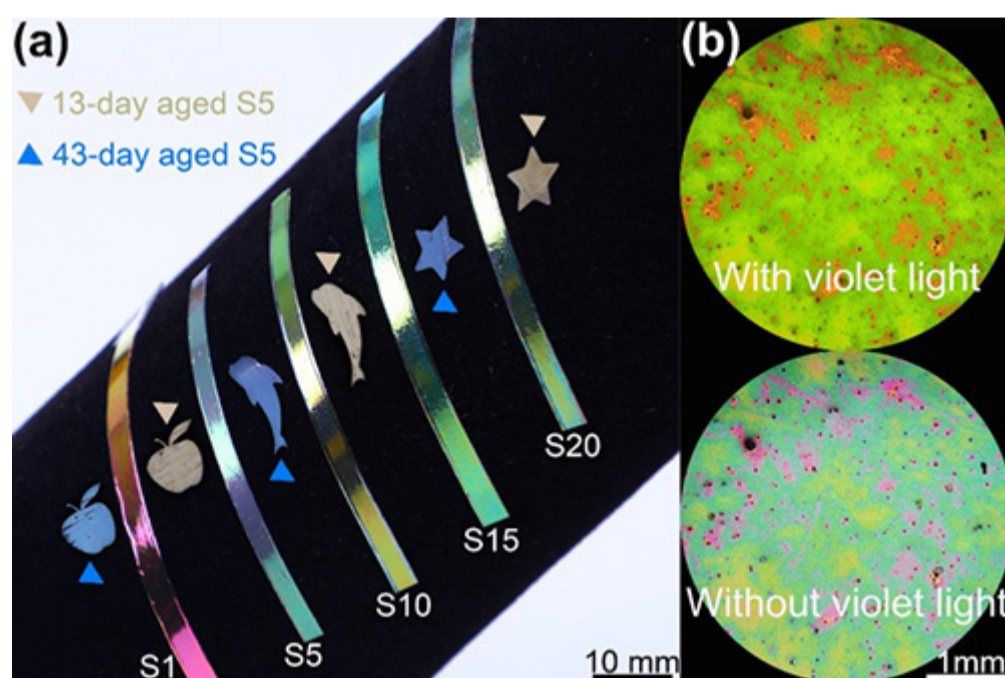


可以自发改变颜色的金属材料

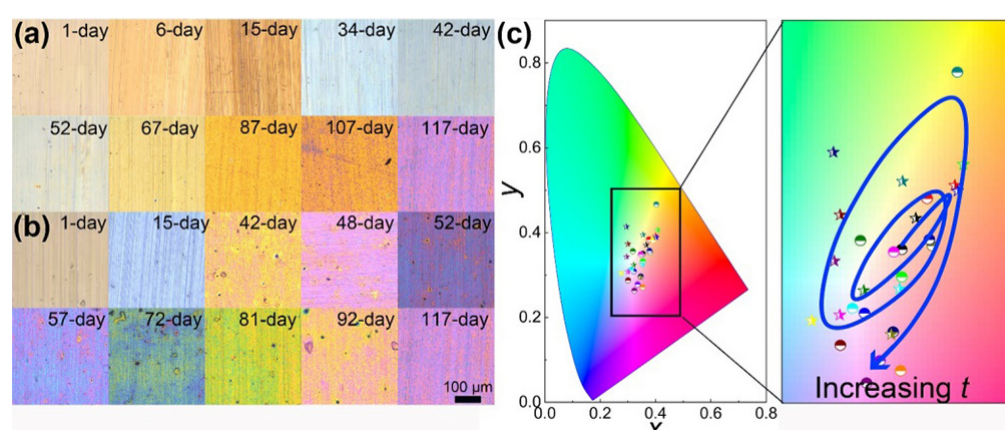
颜色是商品外观设计的重要属性。彩色的电子产品金属外壳不仅满足了人们的审美需求，也增加了商品的附加价值。电化学沉积是目前广泛应用的金属合金表面着色技术，其颜色来自于由表面氧化层厚度所决定的可见光干涉。因为该氧化层的厚度在产品的使用过程中不会改变，所以这项技术所实现的产品颜色在使用过程中是固定的。

最近，中国科学院物理研究所/北京凝聚态物理国家研究中心极端条件物理实验室的博士研究生王朋飞，在导师孙永昊特聘研究员和白海洋研究员的共同指导下，与来自中科院物理研究所、中国科学院大学、钱学森空间技术实验室和杨伊万格利斯达浦金野大学的科研人员合作，发现了一种可以在自然条件下自发改变颜色的金属材料。这种金属材料的表面颜色几乎每周一变。该材料色泽均匀明亮、其表面在磨损后能自行修复重现颜色，且在紫外光下具有荧光效果。

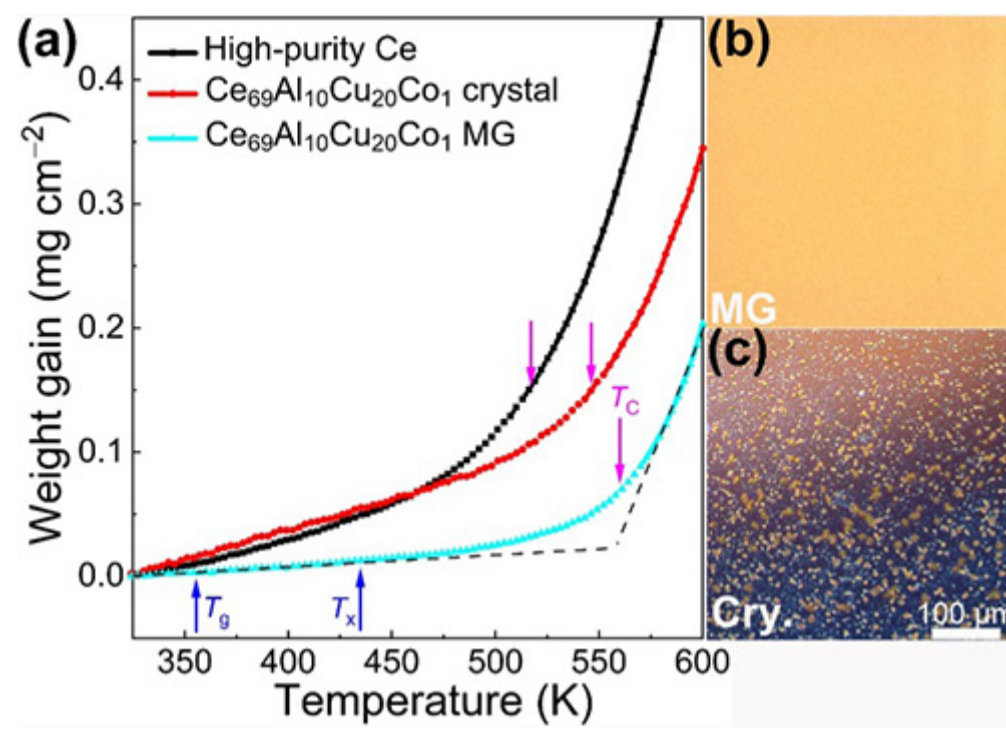
这种金属材料的可以自发改变颜色特性来自于该合金在室温条件下持续且不中断的自发氧化。这是一种由稀土元素铈作为主要组元的非晶合金。它由于铈的化学活性所以在室温下有高的氧化速率，由于非晶结构中均匀的缺陷分布，所以避免了如多晶合金中因局域缺陷位置快速氧化所带来的锈斑，使得非晶合金的表面氧化层厚度均匀。研究人员通过在铈基非晶合金中掺杂钇，可以加快该金属材料在自然条件下的变色，实现了对其变色速率的调节。图一展示了不同含量的钇掺杂对材料颜色的影响和荧光效应；图二展示了该金属材料的颜色随时间的变化规律；图三展示了非晶态铈基合金与同成分晶态铈合金在氧化和颜色上的差异。



图一：不同钇元素掺杂的彩色金属玻璃宏观光学照片和光致发光现象。



图二：(a)无、(b)有钇元素彩色金属玻璃颜色随时间变化规律。



图三：高纯铈、非晶态铈基合金与同成分晶态铈合金的氧化动力学行为；非晶态铈基合金与同成分晶态铈合金经氧化后的光学照片。

物理所汪卫华院士领导的非晶合金团队在稀土基非晶合金的基础和应用研究上具有近二十年的丰富经验。主要成果曾多次发表在*Phys. Rev. Lett.*、*Nat. Commun.*等国际著名学术期刊上，相关工作曾入选中国科学十大进展。可以自发改变颜色的金属材料的发现为稀土基非晶合金在功能材料的应用上添砖加瓦。该研究成果不仅说明了稀土基非晶合金在外观应用上的独特优势，也发现非晶合金可以作为某些功能材料的前驱体，无论是在应用还是在基础研究上都有巨大潜力。

该工作得到了国家自然科学基金（51971239、11790291、61999102、61888102）等项目的支持。相关的研究成果发表在*Journal of Alloys and Compounds*上。

文章链接：<https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2021.160139>

[Journal of Alloys and Compounds 876, 160139 \(2021\).pdf](#)

[电子所刊](#)
[公开课](#)
[微信](#)
[联系我们](#)
[友情链接](#)
[所长信箱](#)
[违纪违法举报](#)

