



喜马拉雅高地快速变迁的冲积河流

(图片来源:《人民日报》)

强了河岸侵蚀和河道侧向迁移。

该研究首次在北极以外地区系统证实了气候变暖驱动河型演变加速的经典假说。

(综合:《Science》、四川大学官网、中国地质大学(北京)官网)

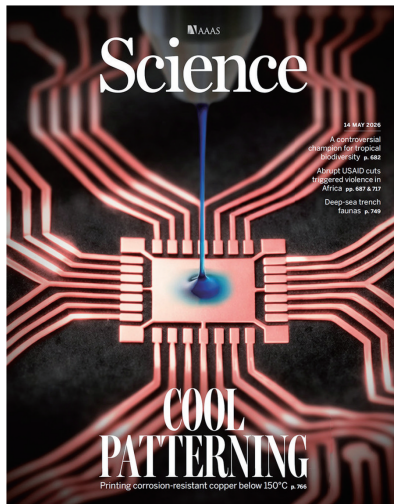
多巴胺让铜电路也能抗氧化

铜具有优异的电导率和热导率。然而,氧化和腐蚀限制了铜的长期使用,而现有保护策略往往需要高温、惰性气氛或多步骤加工。例如,在其表面包裹一层化学惰性涂层(如石墨烯或聚合物),或是通过高温(通常 $>600^{\circ}\text{C}$)烧结。但这带来了新的矛盾:高温会损坏塑料等柔性基底,而厚重的保护层又会削弱导电性。

过去10多年中,研究人员持续探索铜纳米颗粒墨水、铜离子墨水、金属有机分解墨水等策略。这些方法分别推动了低温成铜、柔性基底印刷、高温抗氧化和表面钝化等方面的发展,但多数仍遵循“先形成铜,再保护铜”的思路,难以同时兼顾低温加工、高导电性、可打印性和长期耐腐蚀性。

美国马里兰大学、耶鲁大学、劳伦斯伯克利国家实验室等机构研究人员,提出了一种名为活性铜-有机基质(CuOM)的创新策略。该研究另辟蹊径,利用特定有机分子在低于 150°C 的温和条件下,驱动铜前驱体的分子转化。

通过将甲酸铜与具有还原性的儿茶酚衍生配体(如多巴胺)及动力学活化溶剂(如2-氨基-2-甲基丙醇(AMP))结合,可以在环境空气中直接将前驱体转化为致



一种高活性铜-有机复合基质,为可印刷抗腐蚀铜开辟出一条分子墨水新路径,能在常温常压的低温条件下,将溶液态前驱体直接转化为高导电性的铜质电路

(图片来源:《Science》)

密的金属铜网络。这一过程彻底摆脱了对昂贵惰性气体保护和极端高温的依赖,为在低成本柔性基底上直接打印高性能电路铺平了道路。2026年5月14日,相关研究成果发表于《Science》。

研究团队通过原位X射线散射和高分辨电镜观察发现,在低温固化过程中,系统会先形成一层超薄的一氧化亚铜(Cu_2O)纳米壳层,并伴随生成厚度仅约3 nm的非晶碳质钝化层。与传统认知不同,这里的氧化亚铜并非阻碍导电的杂质,而是一种“可移除的界面媒介”。在还原性分子的作用下, Cu_2O 被原位还原并促使相邻的铜种子颗粒发生原子级的融合,形成连续的渗流导电网络。这种分级生长机制使得最终得到的铜膜电阻率低至 $8.95 \mu\Omega\cdot\text{cm}$,其电学性能足以媲美高温烧结的商业产品。

除了优异的导电性,该策略最引人瞩目的是其赋予铜材料近乎“贵金属”般的化学稳定性。得益于表面原位生成的碳质涂层和亚铜钝化层,该材料在 100 mmol/L 的盐酸溶液中能稳定保持导电性超过1000 h,在硫化钠溶液中稳定超过200 h,即便在 140°C 的空气中持续工作240 h,其导电性波动也微乎其微。相比之下,传统的商业铜膜在同样的严苛测试中往往在数小时内便彻底失效。

(综合:《Science》、马里兰大学官网)

图论或为纳米颗粒的新语言

材料科学界存在一个让人头疼的“灰色地带”:当无数个纳米