科学家研制成功“有生命”的自愈合材料

作者：黄辛 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/4862.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家研制成功“有生命”的自愈合材料。东华大学纤维材料改性重点国家实验室游正伟团队研制成功一种有生命的材料自愈合材料。这种新型材料在损伤后，能够像人类的皮肤一样自行愈合，恢复其原有的结构和功能，可以大大延长材料的使用寿命、提高材料的使用安全性、降低材料的维护成本。相关研究成果近日发表于材料学领域国际顶尖学术期刊《先进材料》。

自愈合材料在汽车涂层、可穿戴电子、软体机器人、生物医学等诸多领域备受关注。然而，已报道的自愈合材料往往需要外界刺激(比如加热、激光、压力等)来激发愈合过程，同时力学和自愈合性能难以兼顾，研制理想的高强韧室温自愈合材料仍然是该领域的挑战。

因此，研究人员创新提出了一种可以同时提升材料自愈合性能和力学性能的分子策略——基于铜配位丁二酮肟氨酯的弹性体(Cu-DOU-CPU)。该论文通讯作者游正伟教授告诉《中国科学报》，基于铜配位丁二酮肟氨酯的弹性体(Cu-DOU-CPU)中同时存在动态共价键(肟氨酯键)和动态非共价键(金属配位键和氢键)，其中铜离子的配位作用是关键：配位产生的动态交联显著增强了材料的力学性能;同时，铜离子的配位提升了肟氨酯键的动态性，材料表现出更优的自愈合性能。

据悉，苏州大学鲍晓光教授团队通过密度泛函理论计算解释了其中的分子机制。三种动态键的协同作用使得材料具有一系列优异的性能。基于铜配位丁二酮肟氨酯的弹性体(Cu-DOU-CPU)的强度和韧性分别达到了14.8 MPa(兆帕)和87.0 MJ m − 3(兆焦耳每立方米)。同时，基于铜配位丁二酮肟氨酯的弹性体(Cu-DOU-CPU)在室温下可以自发自愈，即时自愈强度可达1.84 MPa(兆帕)，并持续增加至13.8 MPa(兆帕)，超过所有同类材料的原始强度。

该论文共同第一作者、东华大学博士生张璐之介绍，研究人员利用该材料复合液态金属构建了高拉伸自愈合导线。切断的导线在室温下9分钟就可以基本愈合，在再拉伸2.5倍的情况下，仍然能保持电路的导通，展现了该自修复材料在磅礴兴起的可拉伸电子领域的良好应用前景。

该论文共同第一作者、东华大学博士生刘增贺说，值得一提的是，基于铜配位丁二酮肟氨酯的弹性体(Cu-DOU-CPU)合成所使用的原料均为易得的工业品，反应采用一锅法，简便易行，非常有利于大规模使用。

游正伟表示，该工作提出的利用金属配位作用来同时提升力学和自愈合性能的策略，可以拓展到其它金属离子和动态键体系，为研制高性能的自愈合材料提供了全新的思路。

相关论文信息:https://doi.org/10.1002/adma.201901402

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发