

创视角

纺织前沿科技成果动态周汇总

1. 帝人与Kinoshita联合研制高分子量聚乙烯薄膜无结渔网

背景：帝人公司与Kinoshita渔网公司联合宣布，双方研制出全球首个采用帝人Endumax®超高分子量聚乙烯薄膜制成的高性能无结渔网MX-4。Kinoshita渔网公司将于8月份开始销售这款渔网，包括可用于围网捕鱼、渔场和拖网捕鱼的渔网，预计到2025年可实现每年50吨的销量。

MX-4无结渔网

据介绍，MX-4渔网采用帝人先进的Endumax®薄膜材料以及Kinoshita渔网公司的制造工艺，在无结网编织机上进行生产。该渔网采用交叉线结构，耐磨又耐拉伸，且不易收缩。它可长期安全使用，通过减少渔网修复和裁剪次数来提高工作效率和成本效益。



应用市场

MX-4无结渔网特别适用于鲣、金枪鱼、马鲛鱼和鲭鱼的围网，这些围网用于苛刻的环境中，不仅要耐用，还需要能够快速排水。经常用于围网捕鱼的渔网会越来越重，还将收缩、变形，需要经常修补或更换，降低了围捕鱼群的效率。

Endumax®薄膜

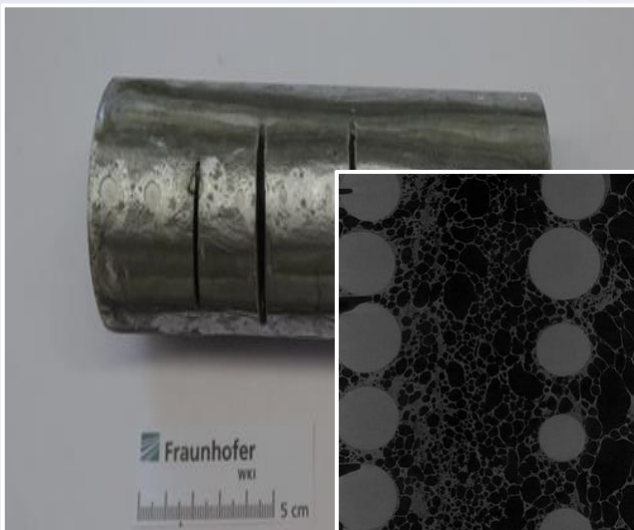
Endumax®是由帝人芳纶于2012年推出市场销售的一种由特殊的超高分子量聚乙烯 (UHMWPE) 制成的超强膜状材料，该材料能带来产品多方面的性能提升，其特点包括：超高强度、高安全性能、超轻以及耐用性。



2.全球第一种人造不可切割材料研发成功

背景：来自英国杜伦大学和德国弗劳恩霍夫研究所的研究人员声称，他们已经研发出世界上第一种人工制造的不可切割材料，其密度仅为钢的15%，可以制造出坚不可摧的自行车锁和轻型装甲。

这种材料被命名为Proteus，可以利用胞状铝结构中的陶瓷球体，通过产生破坏性的振动来钝化任何对其使用的切割工具，来挫败角磨机、钻头工具的切割。



研究人员从葡萄柚坚韧的蜂窝状外皮和软体动物坚硬且抗断裂的霰石外壳中获得灵感，创造了Proteus。



角磨机或钻头能够切入Proteus板的外层，但一旦碰到嵌入的陶瓷球，由于陶瓷颗粒之间的原子间力，研磨或钻孔的速度越快，圆盘或钻头的能力和能量被反作用于自身；产生的振动让工具锋利的刀刃变钝，它被自己的攻击削弱和破坏；接着细小的陶瓷粉尘微粒开始填满金属矩阵状结构的空隙。

杜伦大学工程系应用力学助理教授斯蒂芬·申尼谢夫斯基表示：

基本上切割我们的材料就像切割一个充满小圆块的胶冻。碰到这些小圆块，材料就会振动，从而破坏切割片或钻头。这种材料在安全和安保领域会有许多有用和令人期待的应用。事实上，到目前为止，我们还没有看到其他任何人工制造的不可切割材料。

除了自行车锁和轻型装甲，研究小组认为Proteus还能应用在使用切割工具的人所佩戴的防护装备上。目前这项研究成果正在申请专利，研究小组希望与制造商合作，将其推向市场。

3.新应用 碳纤维口罩 发展前景广阔

背景：作为一种碳元素构成的特种纤维，碳纤维近年来的发展非常迅速；与此同时，凭借着耐高温、抗摩擦、导电、导热及耐腐蚀、可塑性强的特点，碳纤维在各式各样的场合都在发光发热。而就在近日碳纤维和口罩联系在了一起。

据了解，以色列研究人员近日研究出一种可重复使用的口罩，口罩的样子接近于N95口罩，不同的是内层采用了碳纤维。通过与手机充电器接触，内层的碳纤维能够加热到70摄氏度，起到杀菌的作用。

可重复使用口罩



可用手机充电器

该研究小组组长亚伊尔·埃因-埃里 (Yair Ein-Eli) 教授称，消毒过程大约需要30分钟，使用者不能在接电源时佩戴口罩。耶路撒冷哈达萨医疗中心传染病专家Allon Moses教授表示，70摄氏度半小时肯定能杀死新冠病毒。据悉，在测试过程中，原型口罩被加热了20次，每次加热半小时，其耐久性未受影响。目前该口罩正在申请专利。



3.新应用 碳纤维口罩 发展前景广阔

碳纤维应用前景

作为创新型材料的一个重要方向，碳纤维的发展一直受到了社会各界的关注。小到日用家居，大到交通工具，碳纤维早已进入到我们的生活。碳纤维究竟有什么魅力，能够将技术融入到截然不同的多个领域？

问题的关键可能在四个方面——**比重轻、强度大、耐腐蚀、可塑性强**。换言之，在操作合理的情况下，通过与其他材料的混合或者结构的设计，碳纤维可以模拟出用户想要的各种形状，从而满足研发者的各种想法，亦或为研发者提供新的思路。而在这其中，交通工具上碳纤维的运用或许是能够凸显碳纤维发展前景的一个方面。

碳纤维地铁

除了碳纤维自行车、碳纤维汽车框体，早在2018年年末，中德就曾合作研发过碳纤维地铁，并且获得了阶段性的成功。这种碳纤维地铁相较于传统地铁的优势也很明显——**灾害抵御能力强**。

一般来说，交通工具想要做快，轻量化是一个有效的方法，例如在车身材料中增加铝合金比重，但是这种轻量化需要牺牲车体抗冲击能力和耐腐蚀能力，而碳纤维弥补了这一点。在同样满足轻量化的同时，碳纤维给地铁带来了更强的耐久性。

碳纤维有关仪器

提到碳纤维的发展问题，相关的仪器自然也是经常被提起的内容。随着近年来碳纤维运用的逐渐普及，与碳纤维有关的仪器也逐渐增加，其中有的是用到碳纤维技术的新产品，有的则是碳纤维研究、研制的必要设备。其中，试验机作为助力碳纤维及碳纤维产品研制的仪器，可以算是新材料的检察官。传统的碳纤维试验机有碳纤维粘接强度检测仪器、单丝碳纤维拉伸试验机等，此外还有**用于碳纤维相关设备研发的碳纤维压机专用模温机、张力计等，这些仪器基本上都是用来满足碳纤维的理化特点测验的。**

4.大数据和合成化学可以对抗气候变化和污染

背景：这种新方法免去了无效的猜测和老旧的试错工作，不必制作成百上千种不同的材料来测试，让机器学习就可以缩小搜索范围。我们通常用塑料薄膜或薄膜来过滤气体，但这些膜在选择性和渗透性之间存在折中——一种让某种气体通过的材料不太可能阻止另一种气体的分子。

什么样的化学结构才是理想的气体分离膜？



还可以将机器学习应用到哪些聚合物材料上？

哥伦比亚大学的Bykhovsky化学工程教授SanatK.Kumar将该机器学习算法与Netflix推荐电影的方法进行了比较。Netflix通过检查浏览者以前观看和喜欢的内容，确定浏览者喜欢的功能，然后找到可推荐的视频；算法分析了现有膜的化学结构，并确定了哪些结构更有效。

计算机列出了100种可能超过当前极限的假设材料，Benicewicz领导了一个合成化学研究小组，并确定了两个可能被制造出来的结构，**制作了规定的聚合物并将其制成薄膜。当对这些膜进行测试时，它们的有效性接近计算机的预测，并且远远高于假定的限度。**分离二氧化碳和甲烷在天然气工业中有着直接的应用，必须从天然气中去除二氧化碳以防止管道腐蚀，具有商业用途的潜力。利用大数据消除解决过程中猜测的方法引出了另一个问题。

机器学习还可以帮助科学家设计出分离温室气体和煤炭的新膜，这有助于减少气候变化。

这项工作为材料设计开辟了一条新途径，与其测试针对特定应用程序存在的所有材质，不如寻找最能满足所需的材质部分。当人们把最好的材料组合在一起，就有机会设计出更好的材料。

1. 大规模制备高性能的生物相容光纤的新方法

近些年来，水凝胶光纤在生物传感器、光遗传学、光治疗领域受到了广泛的关注。相比于传统的高分子或玻璃光纤，具有皮芯结构的水凝胶光纤具有更为优异的组织相容性和光学性能，因而是植入式医用光纤的首选材料。通过结合湿法纺丝和光自由基聚合，本文提供了一种具有泛用性和的大规模生产能力的皮芯结构水凝胶纤维加工方法。该方法不但适用于多种水凝胶材料，还能够提供对纤维内外径、透光度、折光指数、力学性能等多个参数的控制。通过上述方法制备的皮芯水凝胶光纤被成功用于深层组织的肿瘤光热治疗和光遗传学实验。因而该方法在光学治疗、传感、光遗传学等多个领域都具有广泛的应用前景。

研究人员：东华大学朱美芳院士课题组；

资料来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/IIzcs0U75CX6XbbUGKtCdA>；

原文来源：<https://academic.oup.com/nsr/advancearticle/doi/10.1093/nsr/nwaa209/5899770>

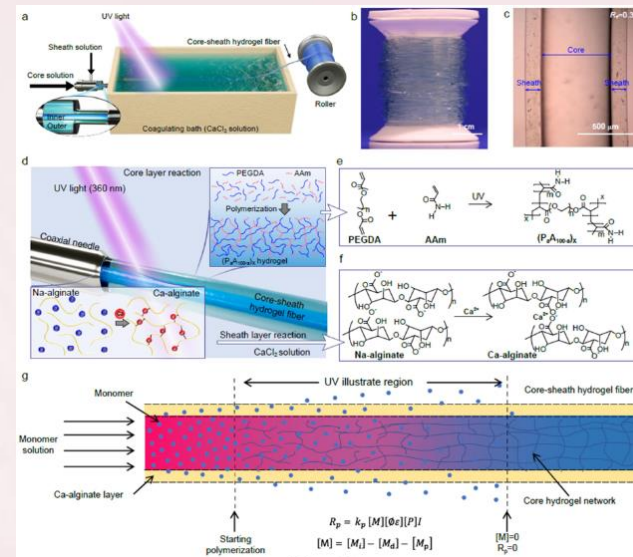


图 光纤的制备流程

2. 实现高导热聚酰亚胺绝缘膜构筑

基于PI薄膜良好的类石墨化结构及绝缘等特性，团队成员采用在光催化领域广泛应用的氮化碳纳米片，首次开展了其在PI薄膜中的导热应用研究。首先通过热刻蚀法得到了氮化碳纳米片，然后将氮化碳纳米片与聚酰胺酸均匀混合，最后通过流延法制备获得了具有高导热的聚酰亚胺绝缘膜。通过热亚胺化诱导纳米氮化碳面内取向，实现了高导热聚酰亚胺绝缘膜的构筑，并基于实验和理论计算结果，发现氮化碳纳米片的面内取向及大幅度减少的界面热阻是提高聚酰亚胺导热性能的关键因素。另外，该复合PI膜不仅导热性能大幅提高，而且保持了良好的电绝缘性能、热稳定性能等优异特性，满足了电子封装材料的应用需求，未来在柔性电子、绝缘介质封装等领域具有广泛的应用前景。

研究人员：中科院合肥研究院固体所高分子与复合材料研究部田兴友研究员和张献副研究员课题组；

资料来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/ZUDkYJmoxqUQwJKy42WpqA>；

原文链接：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359836820333175>

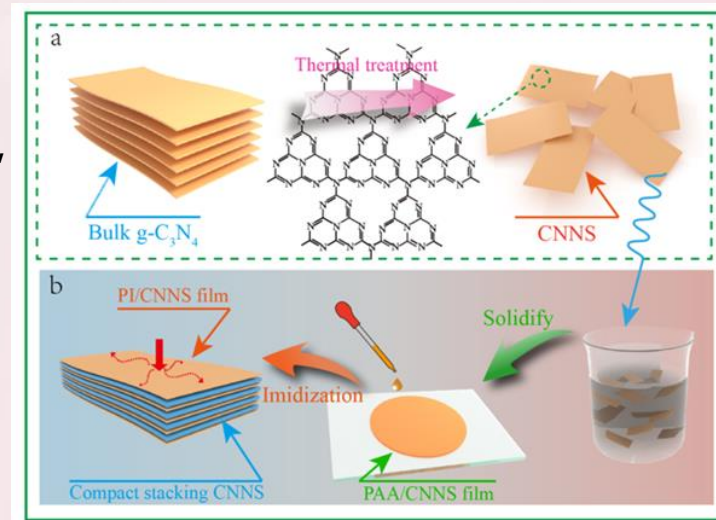


图 氮化碳纳米片及聚酰亚胺导热复合膜的形成示意图

3. 介电设计助力实时调控器件发光

作者利用了旋涂方法制备了如图1所示的电致发光器件。其中，蓝光发射层由Cu掺杂的ZnS (ZnS: Cu) 与氰基树脂 (CR) 组成，黄光发射层由Mn掺杂的ZnS (ZnS: Mn) 与SBS树脂组成。在电场强度从1 V/ μm 增加到5 V/ μm 的过程中，器件能够发生了从黄光到白光再到蓝光的转变。**利用介电常数差异，实现了对于电致发光器件的实时调控，通过调控电场强度以及频率，实现了黄光、绿光、白光和蓝光之间的即时切换，并展示出了良好的抗弯折能力。**该研究结果为可穿戴电子设备、智能机器人以及人机交互技术的发展提供了新的机遇。

研究人员：复旦大学彭慧胜-孙雪梅团队团队；

资料来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/e9vEhxUPdodipoZV3lxc8Q>；

原文来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202005200>

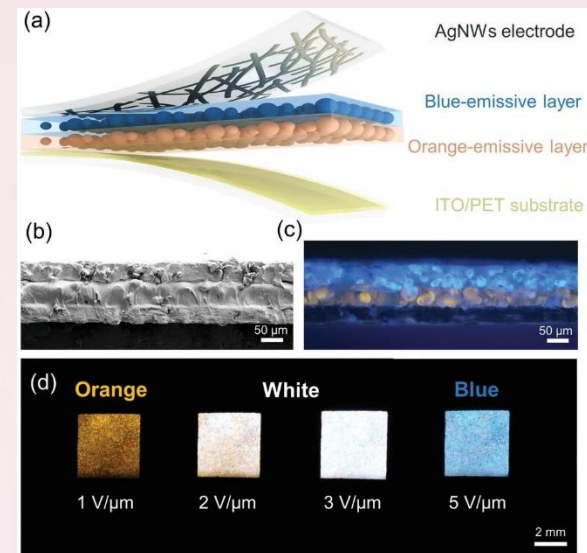


图 电致发光器件的结构和工作示意图

4. 原子开关忆阻器上取得新进展

从聚合物分子结构的角度考虑，使用聚乙烯亚胺 (PEI) 作为介质层。PEI由于相邻的自由和带电荷的胺基之间存在氢键形成具有相对稳定的六元环，表现出很强的热稳定性提高聚合物的抗氧化性。并且，由于具有极性基团 (氨基)，便于金属阳离子迁移。因此**基于此聚合物 (PEI) 的原子开关忆阻器堆叠器件在常温和高温下都表现出了优异性能(高开关比、非易失性和良好的保持性)**。还通过制作平面器件用SEM观察导电细丝形貌和分析导电细丝的生长机理。

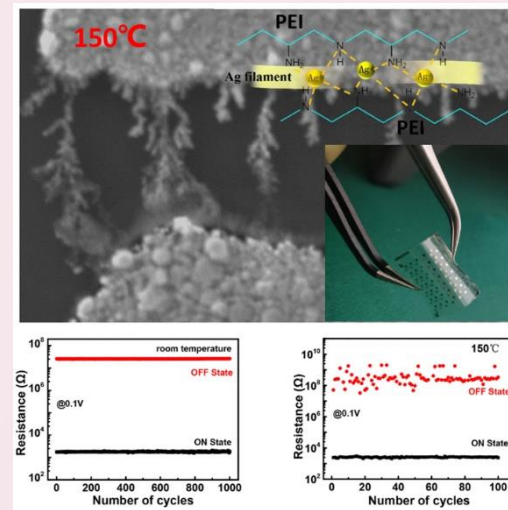
研究人员：兰州大学王琦、贺德行教授团队；

资料来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/Y97qZA3VJoEldzX3yPzeZw>；

原文来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202004514>

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acscami.0c07533>

<https://pubs.rsc.org/ko/content/articlehtml/2020/nr/c9nr09845c>



图基于PEI忆阻器平面器件在150°C第一次形成导电细丝的SEM和常温循环1000次，150°C循环100次的高低阻值。

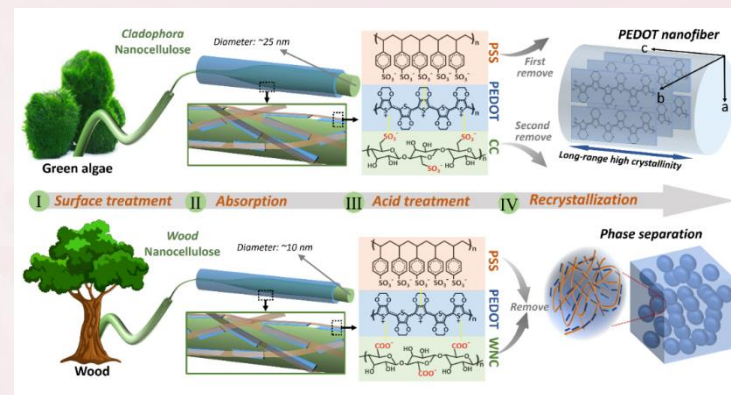
5. 纳米纤维素诱导制备高结晶度PEDOT纳米纤维

利用高结晶度的Cladophora纳米纤维素作为牺牲模板诱导制备出高结晶度的PEDOT纳米纤维，其不仅具有较高的电导率，而且具有良好的水溶液分散性和反复加工性。PEDOT纳米纤维的水溶液分散液可以通过不同的加工方法得到不同维度的材料，例如湿法纺丝成微纤，真空抽滤制备柔性薄膜，冷冻干燥的方法得到轻质气凝胶。此工作以高结晶度的纳米纤维作为基本的加工单元，在不丧失导电高分子高规整度以及高电导率的同时，赋予其优异的可重复水溶液加工性，为将来导电高分子的加工和应用提供了一种新的思路。

研究人员：湖南大学汪朝晖团队；

资料来源：<https://mp.weixin.qq.com/s/Qw0YKmiRmmclBPHlrBM-w>；

原文来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202005757>



图、图 Cladophora 纳米纤维模板制备 PEDOT 纳米纤维以及木质纳米纤维素作为模板比较。

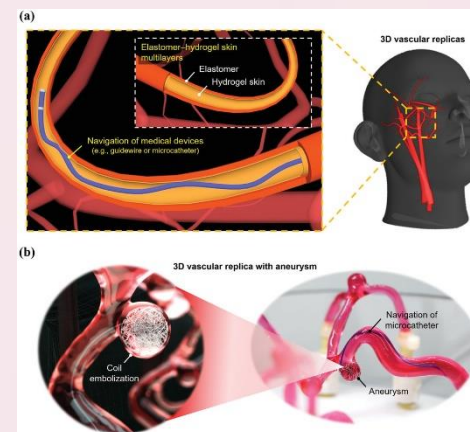
6. 弹性体+水凝胶，制备高保真3D血管！

通过仅在弹性体单层的内表面涂覆具有坚固界面的水凝胶聚合物，来设计和生产由弹性体（聚二甲基硅氧烷）-水凝胶（丙烯酸胺）多层构成的高保真3D血管复制品。薄的水凝胶层可赋予柔软的表面弹性，润滑性，且对高弹性体单层橡胶的超憎水性，仅使用去离子水作为循环液，而无需使用其他润滑剂。由于弹性体和水凝胶的互补特性，多层3D血管复制品有助于控制医疗设备和流体的内部循环，从而除了X射线血管造影外，还可以在光学图像下进行逼真的血管内介入模拟。多层3D血管复制品的类血管几何形状和特性促进了医疗设备的控制和流体的内部循环，除了X射线血管造影之外，还可以在光学图像下进行逼真的血管内介入模拟。经神经外科医师证明，多层3D血管复制品可以作为合理的培训平台，以在手术前模拟和在需要的部位进行特定案例的培训，来训练手眼协调能力。

研究人员：韩国浦项科技大学机械工程系Joonwon Kim教授；

资料来源：https://mp.weixin.qq.com/s/201xkquAbqZeejNmvn_nnA；

原文来源：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/adfm.202003395>



图由弹性体-水凝胶皮肤多层构成的3D血管复制品：a) 概念和b) 应用（例如线圈栓塞）的示意图