



新型原材料

X I N X I N G Y U A N C A I L I A O

2
2020
总第4期

主管部门：辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心
主办单位：辽宁省新型原材料产业孵化基地
辽宁省新型原材料产业研究院



辽宁嘉顺

公司简介

辽宁嘉顺科技有限公司座落于中国镁都—辽宁省大石桥市，是集电气级氧化镁研发；生产销售电工级氧化镁粉、防火电缆（矿缆）级氧化镁、电陶炉级氧化镁等镁质功能材料于一体的专业化科技创新型生产企业。主要产品应用于各种民用、工业用电热元件，高层建筑、城市轨道交通（高铁、地铁）高温高压输电防火电缆、矿缆及电陶炉导热绝缘层等产品的高绝缘导热填充材料中。

先进的技术、严格的标准及科学的管理，使产品得到了国内外广大客户的认可，国外主要销往英国、意大利、土耳其、印度、俄罗斯、巴西、马来西亚、韩国、波兰等四十多个国家和地区，国内在江苏、浙江、上海、广东、安徽等地设有销售机构，所生产的高品质电工级氧化镁，国内出口量第一，2019年企业年销售额突破近亿元，出口创汇610万美元。

嘉顺公司长期联合大连理工大学签署科技战略合作协议，共同建立了“特种镁质材料联合研发创新平台”及“研究生创新实践基地”。同时，与中科院大连物理化学研究所和沈阳化工大学也建立了长期的产学研合作。基于对镁基功能材料的深入理解和研究，构建在镁基功能材料领域的技术突破和创新。通过产业创新的运作解决关键共性技术、培养人才、重大装备研制。建立拥有自主知识产权的专利技术群和中国在氧化镁领域的技术壁垒。实现镁基功能材料领域的自主创新，形成以研发和生产为核心的产业聚集。

嘉顺公司先后通过了ISO9001质量管理体系认证和ISO14001环境管理体系认证，ISO45001职业健康安全管理体系认证、SA8000社会责任管理体系认证、GB/T29490知识产权管理体系“贯标企业”，符合ROHS产品检测标准，2016年获得“国家高新技术企业”认证，并连续通过高新技术企业复审认证，获得省级“工程技术中心”、“省级技术创新中心”、“绿色工厂”、“专精特新”产品等企业荣誉，注册了“嘉顺”和“亨嘉”品牌商标。2019年，公司成为“飞利浦”合规全球供应商之一。企业现获得国家发明专利授权2项和实用新型发明专利授权7项，受理实质审核国家发明专利8项。



聚焦两会， 新材料界乘势而上

两会期间，奋战在各行各业的全国人大代表和政协委员牢记使命、不负重托，对社会各个领域发展提出了许多重要的建议和提案。聚焦新材料行业高质量发展，代表委员们也带来了相关热点问题的建议和提案。

新材料产业是材料工业的先导，是“国之基石”，是发展战略性新兴产业、实现中国制造重大国家战略目标的支撑和保障。

作为战略性新兴产业和《中国制造2025》重点发展领域之一，新材料产业在产业体系中占有重要地位，是整个制造业转型升级的产业基础。国家非常重视新材料产业发展，出台了一系列政策，聚焦人才、技术、资金、空间、项目等多要素资源，大力支持新材料产业发展。各地新材料发展计划的出台，以及产业研究院、新材料行业协会的成立，为我国新材料产业发展注入了新的活力。

关于应急物资保障、汽车轻量化和新材料应用，代表提出了4点具体建议：形成专门的推进汽车轻量化政策文件；加大汽车轻量化奖罚并举力度，促进汽车产业链升级；制定汽车轻量化新材料及产品目录，加速轻量化材料市场应用；重点关注重型卡车市场，运用新材料节能减排。在新材料应用方面，建议发挥新型举国体制优势，加强顶层设计，建立系统化的支撑体系；加快推出全国统一的新材料测试评价数据共享平台或交易市场，解决重复认证和标准互信问题；建立新材料产品市场准入豁免制度，缩短产品市场化周期；扩大新材料应用保险试点范围，激发中小企业应用新材料的动能。

关于大力发展化工新材料满足高端制造业需求方面，代表建议，我国作为制造业大国，对化工新材料的市场需求巨大，而我国化工新材料的产量和种类都难以满足高端制造业的实际需求，化工新材料领域创新发展还面临技术“卡脖子”、关键设备制造不掌握等紧迫问题。因此，应支持化工新材料战略新兴产业的研发和产业化工作，对化工新材料和特种化学品等业务注入项目建设资本金，对部分高性能重点产品的研发和建设加大政策扶持和资金支持。

就科学高效开发利用石墨资源，加快石墨烯的研发和产业化步伐，推动石墨烯新材料产业发展方面代表提出建议：要加快国家石墨烯创新中心建设，并考虑我国石墨产业发展中的地位 and 优势，可与现有的科研平台相结合，充分发挥其组织高水平基础研究和应用基础研究、聚集和培养优秀科学家、开展高层次学术交流的作用，开展石墨烯制备和跨界应用的关键共性技术攻关。

“白色污染”，尤其是一次性塑料制品废弃物，对自然环境和人类健康构成了重大威胁，成为全人类共同关注的问题。代表建议，进一步加大对生物可降解材料产业的支持力度，一是鼓励以企业为主体开展合成、改性和回收处理技术攻关，支持建设工业示范装置，采取专项资金支持、税收优惠等方式支持和鼓励企业开展技术攻关和产业化；二是在可降解生物材料量产，首先在一次性购物袋、一次性包装领域推广应用；三是加大金融市场对生物可降解材料产业发展的支持力度，支持相关优质企业在科创板上市。

“十四五”时期是“两个一百年”奋斗的历史交汇期，我国经济发展将从“基于低质量发展的旧路径”切换到“高质量发展导向的新路径”，高质量将成为我国这一时期的重点发展要求。有国家产业政策的引领，各方力量的支持，以及新材料界的全国人大代表和政协委员为行业发声，新材料产业必将加速发展，推动技术创新和制造业转型升级，助力经济高质量发展。



主管部门：辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心

主办单位：辽宁省新型原材料产业孵化基地
辽宁省新型原材料产业研究院

协办部门：辽宁省特种资源产业发展中心
冶金新材料发展服务部
化工新材料发展服务部
复合材料发展服务部
辽宁省非金属矿工业协会

地址：辽宁省沈阳市皇姑区陵园街17号

邮编：110032

电话：024-86875634

传真：024-86875834

QQ：510544399

邮箱：510544399@qq.com

准印证号：辽内资准第0028号

出版日期：2020年6月30日

印刷期数：四期

印刷数量：500本

发送对象：政府机关、相关行业机构、企事业单位

印刷单位：沈阳枫美印刷包装有限公司

技术应用

- 04 不是科幻——神奇的自修复材料
- 10 抗菌抗病毒材料“绿盾”惊艳问世，一撕得深耕新材料助力包装升级
- 12 疫情引发健康出行关注，车内抗菌材料技术研究现状解读！
- 14 涨知识：碳纤维复合材料常用连接技术

产业综述

- 16 2020年国外新材料产业发展特征与趋势
- 17 建设我省新材料产业创新成果展示推介平台
- 19 电子商务交易平台的设定条件
- 21 辽宁省精细化工产业政策分析
- 25 我国陶瓷行业发展现状及趋势

政策解读

- 26 《2019版中国新材料相关政策汇编》出炉 值得收藏！

行业动态

- 30 “黑”科技！航发人研制出石墨烯口罩
- 31 【科技助力疫情防护 新材料在行动】——北京化工大学研发抗疫“三把利器”

征稿启事

- 32 2020-2025年碳纤维市场年复合增长率将超过12%
- 33 戴6小时不起雾，宁波材料所借石墨烯解护目镜使用难点
- 34 东北大学材料学院低成本高强塑镁合金研究取得重要进展
- 36 辽阳石化超高分子量聚乙烯纤维专用料实现首销
- 36 高性能磁性材料不断发展 中国应大力推动磁外科技术成果转化
- 37 红塔仁恒成功研发出木浆口罩纸
- 38 全国首款可重复使用十次医用防护服获批上市
- 39 深入对接 扎实推进新材料创新展示合作项目
- 40 又一石化项目落户盘锦
- 41 中国钢研

知识窗

- 42 历经坎坷的钛
- 43 世界上最轻的固体——气凝胶
- 45 涨知识 | 一文了解新冠战“疫”里的高分子材料

辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心于2018年7月26日挂牌成立。承担为国家新型原材料基地建设提供服务、支撑、保障相关职能。近年来全国多个省市将新材料作为地区经济的重要增长点进行重点扶持，新材料产业得到了快速发展，其中以长三角地区最为突出，位居全国七个新材料产业国家高技术产业基地之首，新材料产业值突破数千亿元，无论是技术水平还是产业规模都让辽宁相形见绌。新材料产业是战略性、基础性产业，也是高技术竞争的关键领域，我们要奋起直追，迎头赶上。

由辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心主管、辽宁省新型原材料产业孵化基地、辽宁省新型原材料产业研究院主办的《新型原材料》期刊，致力于宣传国家和省关于新型原材料有关扶持政策措施、及时让我省新型原材料企业及从业人员了解国内外新型原材料相关信息、普及新型原材料专业知识，共同研讨我省新型原材料发展中技术难题、加快我省新材料产业发展，优化传统产业升级，推动辽宁新材料工业向高端化、绿色化、智能化的高质量发展。

该期刊拥有强大的专家编委队伍、最前沿的国内外资讯、行业标准和行业动态等，整合各方资源，百家争鸣，成为新型原材料行业重要的交流与互动平台，为推动行业技术进步和行业健康发展提供信息指导。

主要栏目：

技术应用、行业动态、产业综述、政策解读、知识窗等。

发行范围：

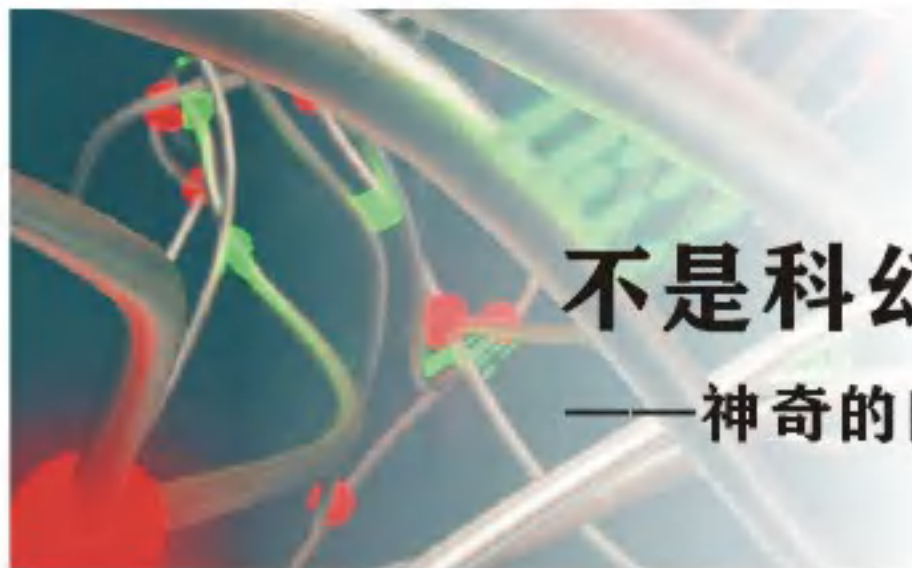
政府机关相关行业机构企事业单位

期刊形式：

大16开，48页，季刊，季末28日发行。

征稿范围：

可以发表一些与新型原材料有关联的观点、评论；技术分析与发展趋势等等；可图文并茂，字数不限。本刊原则上只收原创性稿件，已在国内外刊物上发表或准备发表的文章须如实相告，本刊将酌情刊登，来稿请勿一稿多投。



不是科幻

——神奇的自修复材料

在生活中，我们离不开各种材料的帮助。塑料、橡胶、混凝土、金属……各种各样的材料构筑了今日世界的样子。随着日常的使用，材料总会逐渐破损乃至毁坏，而对其修补更是费时费力。

那么，我们能否制造出可以自行修复的材料呢？

设想某天你和朋友一起外出爬山，山坡上树木茂盛、荆棘丛生，这给你们的旅途带来了不小的麻烦。当你终于到达山顶时，你发现自己已经付出了不小的代价：锋利的树枝不仅在你的衣服上划出几个口子，还在你的身上留下了多处划痕。好在伤口并不是很严重，只是表皮被划破，略微有些出血而已，你甚至懒得在伤口处贴上创可贴。几天之后，皮肤就恢复正常，再也看不到之前的划痕了。可是衣服上的破洞依旧那么显眼。你不禁喃喃自语：要是被划破的衣服也能像皮肤一样自动愈合该多好啊。

确实，虽然科技的进步使得我们已经可以制造出性能远远超过天然材料的合成材料，但在遇到损伤时，生物往往可以主动地将破损处修复，使得身体在很短时间内恢复正常，而合成材料则只能眼巴巴地等待使用者前来修复。

对于破损的材料，我们已经有了许多行之有效的修补手段，就像给衣服上的破洞打补丁一样，例如金属可以焊接、塑料可以用黏合剂粘合。然而这样的修补毕竟费时费力，而且也不是每次修补都能让材料的外观和性能完全恢复到破损前的状态。当破损不严重的时候，本应是修补的最佳时机，很多人却会选择忽略，好比说你总不能因为车身的喷漆出现一点划痕就把汽车送去修理厂吧？况且很多破损最初形成时只有肉眼难以发现的几无论多么微小，都已经在原本完好的材料上打开一个缺口。随后缺口逐渐扩大，最终导致材料分崩离析，失去使用的价值。这个时候我们或许终于下定决心将材料送去修补，但很可能为时已晚。有时在送去修补前，大祸已然酿成。

正是因为看到了合成材料的这一缺陷，近年来，研究人员提出了“自修复材料”（self-healing materials）的概念。顾名思义，这种材料在出现损伤时，不需要使用者的帮助，或者只需要很少一点干预，就可以自动将破损处修复。在延长材料的寿命的同时，大大降低使用者的维护成本。

那么怎样才能让材料具有自修复的能力呢？让我

们以塑料为例，看看问题的关键在哪里。

塑料根据其结构可以分为热塑性塑料和热固性塑料。聚乙烯是典型的热塑性塑料。无数的乙烯分子首先通过共价键彼此结合到一起形成线性的聚乙烯分子，分子之间再通过范德瓦耳斯力（相邻分子极化产生的分子间静电作用力）维系起来，从而让聚乙烯具有一定的强度。如果进一步把这些线性分子通过共价键连接起来形成三维的网络，那么就变成了热固性塑料。环氧树脂、酚醛树脂便属于这一类。当塑料在外力作用下断裂时，热塑性塑料主要是范德瓦耳斯力遭到破坏，使得原本相邻的分子被拉开，而热固性塑料则一定是共价键遭受了破坏。

现在我们将裂成2块的塑料沿着裂缝重新拼到一起，为什么它们不能重新变为一体呢？这是因为范德瓦耳斯力只有当2个分子距离足够近时才会起作用。当我们把塑料拼在一起时，看上去裂缝2边的材料已经相当靠近，但如果用显微镜观察，就会发现2边的聚合物分子实际上还离得很远呢。同时塑料又处于固态，裂缝2边的分子无法主动改变位置来彼此接近。对于热固性塑料来说，情况更为糟糕，因为受损的共价键往往需要特定的条件才能重新建立起来。因此，受损的塑料无法自动恢复到原有的性能。

要想将破损的塑料重新修复起来，比较好的选择是使用黏合剂。黏合剂能够流动，所以其分子们可以和原有的聚合物分子靠得足够近，重新建立起范德瓦耳斯力。也就是说，黏合剂像桥梁一样，将隔得很远的聚合物分子们重新拉近。随后，通过特定的物理过程或者化学反应，原本液态的黏合剂变为坚硬的固态，使得新形成的范德瓦耳斯力的强度大大增加，从而让材料的性能得到一定程度的恢复。

在完好的塑料中，分子之间通过范德瓦耳斯力和共价键相互作用如图1（a）；出现破损后，位于裂缝两侧的塑料分子相距较远且缺乏流动性，因此无法使范德瓦耳斯力和共价键得到恢复如图1（b）；黏合剂由于具有良好的流动性，可以与塑料分子有效地建立起范德瓦耳斯力，从而使得受损材料的性

能得到一定的恢复如图1（c）。

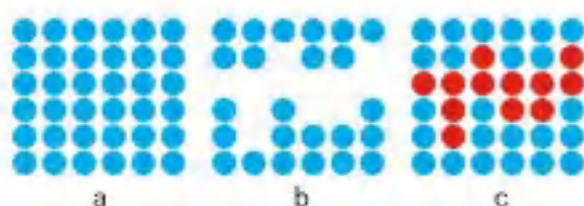


图1 材料受损与修复过程

因此，如果想让塑料在出现损伤时能够自动将其修复，一种可行的方法就是让它“自带”黏合剂。那么这应该如何实现呢？科学家们从一种常见的办公用品中找到了灵感。

来自复写纸的启发

虽说随着打印机、复印机的日渐普及，复写纸已经不复往日的风光，不过有些时候我们还是会用到它。例如去邮局或者快递公司寄送包裹时，工作人员会拿出1式3份的复写式单据让我们填写。当我们填写好最上层的单据后，同样的内容便被复制到下面2张单据上。

这样的复写纸被称为无碳复写纸（区别于过去常见的碳式复写纸）。它的基本原理是在上方纸张的背面涂上一层特殊的染料。这种染料本身没有颜色，但是遇到涂在下面那张纸正面的显色剂后，就会发生化学反应，生成有颜色的物质。所以这种复写纸看上去与普通纸张并没有什么区别，但在使用者用力书写时，随着染料和显色剂相接触，同样的内容就会出现在下面的纸上。如果要想同时完成2份复写也很简单，只需要在上下2张纸之间再加入一张正面涂有显色剂、背面涂有染料的纸就可以了。

不过问题随之而来：在正式使用前，无碳复写纸上下2张纸也有可能发生接触，导致染料显色，使得无碳复写纸无法正常使用。为何实际上不会发生这种情况呢？其实，无碳复写纸背面的染料并不是直接涂在纸上，而是被聚合物包裹起来，形成直径在几

微米到几十微米之间的小球，这样的小球称为微囊（microcapsule）。微囊的聚合物外壳能够对包裹其中的物质提供一定程度的保护。但如果稍微用力，这层外壳就会破裂，封闭在其内部的物质便会释放出来。微囊的“双重身份”保证了无碳复写纸上的染料和显色剂只有在使用时才会互相接触，从而得到了良好的复写效果（图2）。而这种非常实用的技术也引起了研究自修复材料的科学家们的注意。

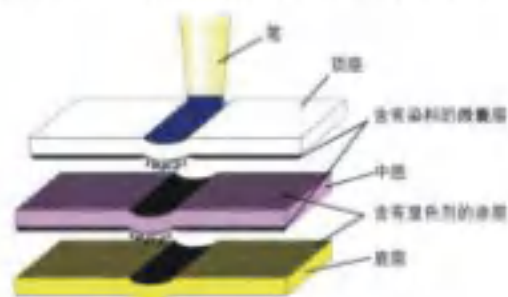


图2 无碳复写纸的基本原理

注：当使用者用力书写时，微囊的外壳破裂，包裹在其中的染料被释放出来，遇到显色剂后发生化学反应产生颜色，从而完成复写。

包在微囊里的“胶水”

2001年，来自美国伊利诺伊大学厄巴纳·尚佩恩分校的研究人员在实验室里制备了一批特殊的环氧树脂样品。普通的环氧树脂的制备通常是将室温下均为液态的环氧树脂预聚物和固化剂混合，让二者发生化学反应变成坚硬的固体。而此次研究人员还添加了另外2样原料：一种包裹了双环戊二烯的微囊以及另一种名为格拉布催化剂的化合物。

接下来，研究人员做了一个实验：他们首先通过外力在这块环氧树脂中制造出微小的裂缝，然后过48h之后再用力拉伸这块样品。如果是普通的环氧树脂，只要稍微用力一拉，样品就会沿着裂缝断成两截。但是，这些特殊的环氧树脂却需要很大的力量才能拉伸，好像从来没有裂缝一样。也就是说，在这48h的时间里，塑料自己将裂缝修

复了。这种神奇的自修复能力从何而来？

原来，双环戊二烯在温度略高于室温时是可以自由流动的液体（熔点33℃），然而一旦遇到格拉布催化剂，就会在后者催化下迅速发生聚合反应，变成坚硬的固体——聚双环戊二烯。当双环戊二烯被包裹在微囊（图3）中时，由于微囊外壁阻隔了与催化剂的接触，反应自然无从发生。但当环氧树脂在外力作用下受损时，情况就不一样了。外力在将环氧树脂内部撕开裂缝的同时，还打破了微囊薄薄的外壁，使得原本包裹其中的双环戊二烯流出并填满缝隙。随后，在格拉布催化剂的作用下，填充进裂缝的双环戊二烯变成聚合物，将裂缝两侧的塑料牢牢连接起来。也就是说，不需要我们进行干预，这些包裹在微囊中的“胶水”就已经主动将裂缝修补好了。实验表明，这种特殊的塑料在受损后，其机械性能可以恢复到初始值的70%左右。

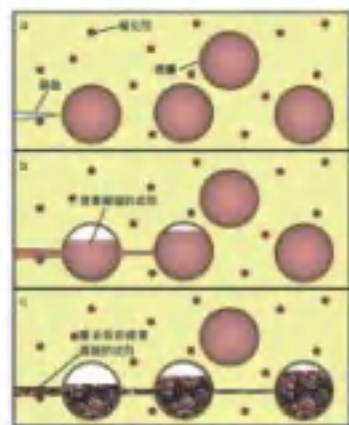


图3 利用微囊实现自修复材料的原理

注：（a）裂缝出现；（b）微囊破裂后事先封装在内部的液体释放出来填充裂缝；（c）随后在催化剂作用下固化，从而将裂缝修补。

这项研究让科学家们深受启发：只要设法将黏合剂包裹在微囊中，就能实现塑料材料的自修复。随后，研究人员们对这一类自修复材料进行了优化（图4）。例如最初应用于自修复材料的格拉布催

化剂存在着稳定性差等缺陷，于是改用硅酮等代替。最终成功开发出了具有自修复能力的涂料。如果把这种涂料用于汽车的表层喷漆，或许就不必担心汽车表面被刮花了。

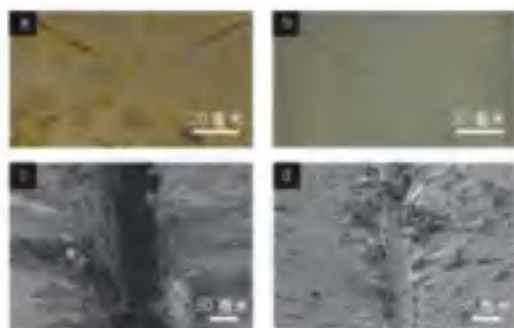


图4 自修复材料进优化过程

注：普通的涂层在出现破损后无法自动修复，因此保护能力下降，覆盖在其下方的钢板很快出现锈蚀（a、c）。基于微囊的自修复涂料在出现破损后能够自动将破损处修复，因此保护能力未受影响（b、d）。

不过这种自修复材料的缺点也很明显，那就是自修复能力有限。而原因也很简单：没有那么多的“胶水”。例如在2001年那项研究中，微囊的含量只占到环氧树脂总重的10%。如果微囊加得太多，由于“干货”少了，环氧树脂的机械性能反而会下降。当裂缝第一次出现在环氧树脂内部时，裂缝发生处的微囊会被消耗掉以修补裂缝。但如果过了一段时间裂缝又刚好出现在这个地方，很可能就不会再有足够的微囊提供自修复能力，也就是说自修复能力耗尽了。

为什么人工合成的自修复材料只能体现出极为有限的自修复能力，而各种生物却可以近乎无限地修复自身的损伤呢？一个根本的区别在于动植物体内具有复杂的输送网络，不管哪里受损，都可以把营养物质通过网络输送到受伤处，从而完成组织修复的过程。相反，在人工合成的自修复材料中，用于修复裂缝的材料被储存在一个个孤立的微囊里，

缺乏互相沟通支援的能力，因此很容易被“各个击破”。

那么我们能否模仿生物的结构，用彼此联通的网状结构取代分散的微囊呢？实验表明，使用复杂的网络结构确实可以让材料自修复能力更加持久。然而构建这种复杂的结构并非易事，因此这样的自修复材料往往成本较高，很难被广泛应用。面对这一难题，那我们干脆换个思路吧，能否不用微囊就实现材料的自修复呢？

超分子聚合物：随时准备着流动

刚才我们提到，塑料断裂后之所以不能自行修复，是由于分子处于固态，缺乏流动性。那么如果不用黏合剂，而是升高温度让塑料熔化，裂缝是否就可以被修复了？

顾名思义，热塑性塑料确实可以在高温下变成液态，但不要忘了，它们的分子非常庞大，分子量可以高达几万甚至几十万。如此庞大的分子意味着它们即便处于液态，流动性仍然非常差，指望这些如同蜗牛一样行动迟缓的分子通过流动来修补裂缝是不现实的。要想提高流动性，一个可行的办法是把塑料分子“剪短”，让它们的分子量降低到几千甚至数百。然而分子量的降低在提高流动性的同时，也使得塑料的机械强度急剧下降，失去了实用价值。

此外，热固性塑料的分子已经通过共价键连接起来变成一个巨大的三维网络，因此即便在高温下也不再能够熔化，出现破损时更不可能通过加热来自动完成修复。另一个典型的例子是橡胶。构成橡胶的分子本来在室温下具有足够的流动性，但在橡胶加工的过程中，这些分子通过交联而构成了三维网络，所以橡胶在出现破损的时候也不可能具备自修复的能力。

如何破解看上去不可调和的矛盾呢？有科学家提出，可以依靠那些强度介于共价键和范德瓦耳斯力之间的“超分子作用”，例如氢键。氢键是我们很熟悉的一种相互作用，它广泛存在于多种化合物中，对生命的存在有着非常重要的意义。氢键是由

形成极性共价键的氢原子与附近另一个分子上的氧、氟、氮等原子因正负电荷相吸而建立起来的。其中含有氢原子从而提供正电荷的分子被称为氢键的供体，而另一个分子则称为氢键的受体。

如果我们在刚才那些被“剪短”的塑料分子中分别引入氢键的供体和受体，那么它们就会通过氢键互相吸引。这样一来，这些分子量只有几千的分子，从性能看上去分子量又恢复到几万到几十万的程度，材料的机械性能自然得到了提高。这样的材料通常被称为超分子聚合物或者动态聚合物。如果适当调节化学结构，我们还可以让这些分子通过氢键连接成三维网络，例如在2008年，来自法国巴黎高等物理化学学院的研究人员就通过这种方法得到了“超分子橡胶”。它看上去与普通的橡胶并无二致，然而一旦破损发生时，二者的差异就体现出来了。

由于氢键的强度要弱于共价键，当我们用力去拉伸这块超分子橡胶时，氢键会首先被破坏，藉由超分子作用力维系的材料被“打回原形”，变成一个个分子量只有几千的分子，于是破损就出现了。但当外力撤除后，由于这些分子流动性好，可以在短时间内寻找到各自的“伙伴”，重新建立起氢键，从而将破损处修复。我们只要将断成两截的超分子橡胶沿着断裂面紧密接触，用不了多久，它们就会重新变成一块橡胶（图5）。换句话说，这样的材料平时是固态，一旦出现破损就恢复流动性，因此自然具有了自修复的能力（图6）。

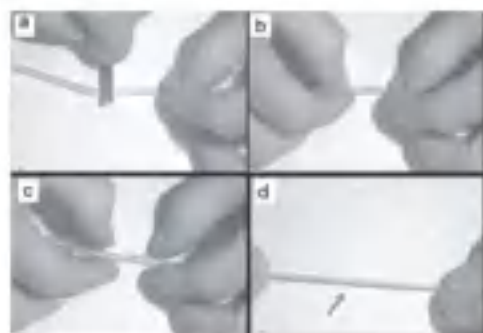


图5 基于超分子聚合物的自修复橡胶自我修复过程

注：基于超分子聚合物的自修复橡胶在被切成2段后（a），只需重新拼接在一起（b、c），就可以恢复成一块橡胶（d）。



图6 超分子聚合物自修复的机制

注：在外力作用下，超分子作用会先于共价键断裂，从而导致破损。随后超分子作用由于分子的流动重新建立起来，使得裂缝得以修复。

很快，人们发现除了氢键，还有许多特殊的相互作用，例如疏水效应、 $\pi-\pi$ 堆积、金属离子的配位作用，甚至是一些共价键，都可以被用于形成超分子聚合物，从而赋予材料自修复的能力。这一类的自修复材料由于不需要使用微囊，不仅加工过程大大简化，而且其自修复能力可以近乎永恒地保持下去。特别是这一类自修复材料使得热固性塑料和橡胶也可以很方便地通过流动来实现自修复，在实际应用中非常有价值。

当然，基于超分子聚合物的自修复材料也并非完美无瑕。首先，许多超分子聚合物要想顺利地自修复，往往需要一定的外部刺激，例如将其加热至温度稍高于室温，或者用特定波长的光去照射；其次，目前这一类自修复材料往往只能局限于较为柔软的橡胶、水凝胶等材料，要想做成坚硬的塑料来承载更大的负荷比较困难。近年来，研究人员已经尝试用各种手段增强此类材料的机械强度。

从有机到无机：任重道远

通过不懈的努力，研究人员已经成功地使得塑料、橡胶等聚合物具备了一定的自修复能力。但除了聚合物材料，混凝土、陶瓷、玻璃等无机非金属材料以及各种金属，也在我们的生活中占据了重要

的位置,让这些材料也具有自修复能力,同样是人们迫切要求的。

在开发自修复无机材料的过程中,研究人员不仅借鉴了已经被用于自修复聚合物的几种自修复机制,还根据不同材料的特性有所创新。例如为了让混凝土具有自修复的能力,科学家们求助于芽孢杆菌属的某些细菌。当这些细菌遇到不利于生存的环境时,它们能够形成孢子,通过休眠来保护自己。如果将细菌的孢子与乳酸钙等养分一起封装到混凝土内部,细菌就会进入长时间的休眠状态。然而一旦混凝土出现裂缝,空气和水分渗透进混凝土内部,细菌就会结束休眠,开始生长繁殖。在这一过程中,它们会将乳酸钙转化为不溶于水的碳酸钙,从而将裂缝重新填充(图7)。用这种混凝土制成的建筑,想必可以省去不少维护的成本。

与聚合物和无机非金属材料相比,金属材料的自修复过程实现起来要更具挑战性。目前自修复金属的研发取得了一些初步的进展。例如有研究表明,如果将出现裂缝的金属置于特定的电镀液中,借助电化学过程,我们可以让新产生的金属填充原有的

裂缝,从而完成自修复的过程。不过总体而言,这一领域的研究还刚刚起步,未来仍然需要更多的努力。

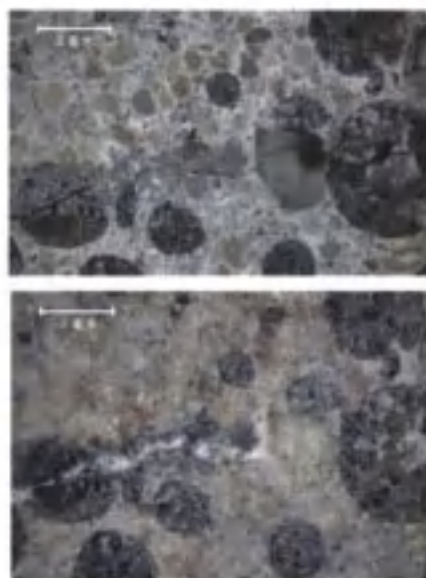


图7 基于细菌的自修复混凝土的修复过程

注:混凝土中出现裂缝(上),随后被细菌活动产生的碳酸钙填充(下)。





抗菌抗病毒材料“绿盾”惊艳问世 ——斯得深耕新材料助力包装升级

作为曾发明并推出拉链纸箱的一斯得创始人邢凯，这次为了应对疫情给零售业带来的困扰，特对外发布了有助于抗菌抗病毒材料“绿盾”和基于这个技术生产的外卖包装纸袋“小绿袋”。在当前的疫情防控背景下，这场看似低调的发布会显得非常有意义。

需求与现状

2020年，伴随新年的开始，一场突如其来的疫情牵动全国人民的身心。

为保证一线医护防疫物资需求，解决口罩紧缺问题，很多企业纷纷调整生产线，加急生产口罩、防护服。而包装产品作为防疫物资必备品，一时之间也出现“一箱难求”的状况。

在这样的情况下，很多包装生产厂家基本上陷入了压成本、讲规模、无视创新，无视原材料的盲目生产境地。

然而，消费者的新需求依然得不到满足。

毕竟，疫情之下安全健康是首位。消费者收到的外卖，快递箱，快递袋，使用的购物袋及饮料杯都是日常频繁接触的包装产品。那么，如何让这些包装减少细菌和病毒呢？

一斯得提出了一个新的思路，就是寻找抗菌抗病毒包装

因此，在这样情况下，除去整合全国供应链解决防疫物品的包装刚需外，一斯得还在投入力量潜

心研发相关技术。

这就是“绿盾”材料的由来。

想要战胜“敌人”，要先看懂它

首先，致病的病毒算是最简单的生物体了，简单到“令人发指”的程度，只有一层柔软的蛋白质包裹着一般不超过15个片段的基因。细菌是比病毒“相对高级”一些的原核生物，可以从自然界获取物质和能量，能独立生存。

病毒遇到宿主细胞，就利用宿主细胞的物质和能量不断进行子代病毒的繁殖，从而阻断或抑制宿主细胞的正常代谢，导致细胞损伤，最终使细胞裂解。虽然，病毒离开宿主一段时间后会死亡，但是，飞沫、鼻涕等可能含有病毒生存所需的活体细胞，依旧会存在传染风险。

细菌对寄主的侵犯，包括细菌吸附于体表，侵入组织或细胞，生长繁殖，产生毒素，乃至扩散蔓延以及抗拒寄主的一系列防御机能，造成机体损伤或引起例如发热等不适反应。

抗菌抗病毒材料

即使是细菌，也需要对应的消炎药物进行消灭，而病毒目前为止还没有有效的药物可以处理。因此，现在国际上通用的方式，是采用抗菌抗病毒的材料来保证我们接触不到这些病菌。

抗菌材料是指具有抑制或杀灭细菌能力的一类

新型功能材料，其有效成分为抗菌剂，包括无机抗菌剂、有机抗菌剂、天然抗菌剂三大体系。

天然抗菌剂是人类最早使用的抗菌剂，对人体无毒、无刺激，但耐热性较差，杀菌效果不佳且受提取水平、成本等条件限制。有机抗菌剂虽然短期内抑菌效果明显，但也存在耐热性差、易分解、有毒副作用等缺点。

而无无机抗菌剂耐热性好，广谱抗菌，安全性高，持久性好，因此应用十分广泛。

抗菌抗病毒材料是以复合材料为载体和融合剂，结合银离子、锌离子、铜离子等金属离子制备而成的，能够发挥出抗菌抗病毒的双重功效，因其优异的性能而得到广泛应用。

给包装穿上防护服，绿盾问世

在这样的情况下，一撕得找到的有助于消费者不被细菌和病毒感染的方法，就是给包装穿上一件抗菌抗病毒防护服。

当包装物表面被病毒和细菌污染后，抗菌抗病毒的有效成分会攻击细菌病毒，协同破坏其结构、阻碍他们繁殖复制，从而达到杀死细菌病毒的效果，最终保持包装物表面持久的清洁。



而这个所谓的防护服，就是由一撕得研发并推出的“绿盾”抗菌抗病毒材料，包括抗菌抗病毒涂层和抗菌抗病毒塑料，其有效成分包括银离子、锌离子等。



“绿盾”塑料是应用在薄膜上的有助于抗菌抗病毒功能材料；而且能做到高效抗菌抗病毒，依据广东省微生物分析检测中心出具的检测报告显示抗

菌率大于99.9%，抗病毒活性率99.9%。另外产品具备高强度、高韧性、高安全性。

目前，绿盾已经取得权威微生物检测中心的分析报告，检测结果显示，“绿盾”可有效消灭大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、绿脓菌、各种霉菌林球菌、沙眼衣原体以及H1N1、肝炎病毒、禽流感病毒、新冠病毒、艾滋病毒等等。



“绿盾”涂层是用于纸制品的有助于抗菌抗病毒功能材料；能高效抗菌抗病毒，依据广东省微生物分析检测中心出具的检测报告显示其中抗菌率大于99.9%，抗病毒活性率99.5%。另外还可以防水防雨，绿色环保可回收，充分满足很多消费领域的外包装使用。

这种材料可有效对抗部分有害细菌病毒，形成盾牌般的保护。身小力量大的银离子对数十种致病微生物起到强烈的抑制和杀灭作用。而优秀的性能和功效，能充分保障食物免受细菌病毒侵袭。

趋势与未来

这种“绿盾”抗菌抗病毒材料问世，对当前的消费行业重启来说是一个好消息。

它满足了人们对生活品质提升、身体健康的需求。毕竟，在新冠仍然肆虐，全民努力抗疫的当下，有这样抗菌抗病毒材料用作包装材料，能大大降低消费者的感染风险，给保证消费者的健康和安全的增加助力。

其应用也将进入快速发展的快车道，因此，这种材料对各行业的企业来说都是有很积极的意义。

而一撕得如此前瞻性的潜心布局，也彰显了其深耕包装行业，坚持创新，坚持研发的理念。

疫情引发健康出行关注 车内抗菌材料技术研究现状解读

受此次新冠肺炎疫情的影响，健康出行理念获得社会各界广泛关注。汽车座舱半密闭空间包含大量织物、塑料、皮革等非金属材料，为细菌病毒的存活提供了天然温床，尤其是汽车内饰清洗频率低和不可移动的特点，细胞数、生物量和菌膜厚度远高于敞开空间。在车内配备智能空气净化系统的同时，开展车内抗菌材料的研发和应用，可为座舱空间构建一道有力的屏障，对驾乘人员健康保护具有重要意义。

工业领域材料抗菌性研究早已引起各国的关注，国外发达国家相继制定了各种标准，涉及塑料、橡胶和纺织品等。近几年，我国家用电器、纺织品、玩具、木制品等领域也发布了相关检测标准，但尚没有针对车用内饰材料的抗菌检测标准。汽车行业目前在抗菌材料研发与应用过程中依据的检测标准主要如表所示。

结合车内典型环境制定车内抗菌材料检测技术规范，有望为产品开发和应用起到积极的指导作用。

表 汽车行业抗菌材料研发可依据的检测标准汇总

序号	标准号	标准名称
1	GJB 150.10A-2009	军用装备实验室环境试验方法 第10部分霉菌试验
2	GB/T 31402-2015	塑料 塑料表面抗菌性能试验方法
3	GB/T 20944.1-2007	纺织品 抗菌性能的评价 第1部分:琼脂平板扩散法
4	GB/T 20944.2-2007	纺织品 抗菌性能的评价 第2部分:吸收法
5	GB/T 20944.3-2008	纺织品 抗菌性能的评价 第3部分:震荡法
6	GB/T 21866-2008	抗菌涂料(漆膜)抗菌性测定法和抗菌效果
7	GB/T 23164-2008	地毯抗菌微生物活性测定
8	GB/T 24128-2009	塑料防霉性能试验方法
9	ISO 22196-2011	塑料制品表面抗菌性能评价方法
10	ISO 13629-1-2012	纺织品的抗真菌活性测定 第1部分:荧光法
11	ISO 13629-2-2014	纺织品抗真菌性能测试标准第2部分:平板法
12	ISO 18184-2014	纺织品—纺织产品的抗真菌活性的测定

//材料抗菌性能检测标准解读//

目前,汽车行业在不改变材料其他性能的前提下,通过加入抗菌物质(抗菌剂),使得材料具有抑制或杀灭细菌的能力,主要分为三类。

1.添加无机抗菌剂

利用金属本身(如银、铜和锌等)所具有的抗菌能力,通过物理吸附或离子交换等方法,将金属或其离子固定多孔材料的表面制成抗菌剂,然后加入到制品中获得具有抗菌能力的材料。例如某材料企业将丙纶与活性氧化锌结合制成丙纶抗菌母粒,可用于制备各种化纤产品及棉纺制品。

2.添加有机抗菌剂

有机抗菌剂的主要品种有香草醛和乙基香草醛类化合物,常用于聚乙烯类食品包装膜中。另外还有酰基苯胺类、咪唑类、噻唑类、异噻唑酮衍生物、季铵盐类和酚类等。目前,由于有机抗菌剂的安全性尚在研究,车内应用较少。

3.添加负氧离子

负氧离子生物活性高,有很强的氧化还原作用,能破坏细菌的电荷屏障及细菌的细胞活性酶,起到较好的抑菌、杀菌作用。一汽研发总院将负氧离子材料涂布在真皮面料上,制成具有抗菌功能的座椅,取得了较好的抗菌效果。



总体来看,车用抗菌材料的研发和应用尚处于起步阶段。此次疫情发生后,整车和材料生产企业已经加大研发力度,积极开展产品应用探索。

//数据资源中心研究进展及规划//

2020年,数据资源中心将在车内空气质量技术研究工作基础上,开展“绿色智能座舱”专题研究,推动车内抗菌材料技术研究及行业推广应用,主要包括以下3个方面。

1.开展车内有害微生物识别、抑制与灭杀效果研究

分析车内微生物形成条件、数量变化等群落特征,通过微生物培养、气味主客观耦合评价及色谱定性定量分析,研究产气菌代谢产物对车内异味的影响,探究抑菌、灭菌和除味制剂反应产物对车内健康和舒适性的影响。分析不同车内环境、生命周期和反应因素下抑菌材料的抑菌防腐效果,研究各类消毒制剂在车内环境和可达剂量下的灭菌效果,研究成果将有助于内饰抗菌材料开发和空调系统防霉抗菌性能提升。

2.从专业角度做好科学舆论引导

通过车用材料技术工作组、中国车用材料国际论坛等行业工作平台,及时推送“T95级”汽车技术资讯和抗菌防霉材料研发动向,从车内环境舒适度、健康度等方面深入解读抗菌防霉材料、病毒过滤与防护材料、智能监控技术的发展及应用前景,科学评估各类空气净化技术与疫情防控的平衡关系。

3.开展车内空气质量共性问题研究

持续完善车内VOCs和气味模拟预测、溯源及管控技术研究工作,在VOCs模拟预测、气味阈值数据库、气味电子鼻开发和材料成分一致性研究等方面加大研发投入,联合企业针对具体车型开展技术攻关,助力行业打造绿色健康的车内空气质量。

碳纤维复合材料常用连接技术

对于传统金属材料结构而言，零件之间通常采用焊接的连接方式，其工艺成熟，传递载荷性能优异。

相对金属结构而言，碳纤维复合材料由于其材料、工艺等方面的限制，无法采用传统的连接方式，为保证各部件制件载荷的有效传递，必须采用合理的连接方式来解决。因此，连接设计是保证在复合材料结构性能的关键环节之一。

复合材料连接技术分类



01//机械连接优点:

1、便于检查，可靠性高；2、可重复装配，维修性好；3、无残余应力；4、受环境影响小。

机械连接缺点:

1、制孔后孔周部位局部应力集中，降低了连接效率；2、打孔后层压板局部强度下降，需局部加厚；3、制孔要求较高；4、电化学腐蚀。



02//胶接优点:

1、无钻孔引起的应力集中，层压板强度不受

影响；2、抗疲劳、密封减震、绝缘性好；3、组织裂纹扩展，安全性好；4、不同材料无电化学腐蚀。

胶接缺点:

1、强度分散性大，剥离强度低，难以传递大载荷；2、受环境影响大，易老化；3、胶接面需特殊处理，工艺要求严格；4、永久性连接，胶接后不可拆卸，修补困难。

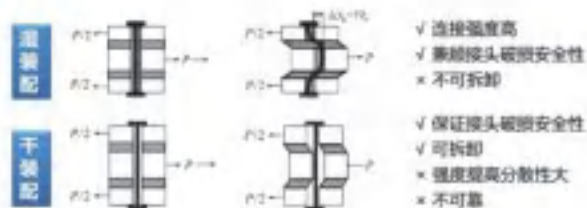


03//混合连接对于复合材料，单纯的机械连接及胶接都无法满足装配需求，更适合用混合连接，混合连接具备机械连接与胶接的优点:

1、可以阻止或延缓胶层损伤的扩展，提高抗剥离、抗冲击、抗疲劳和抗蠕变等性能；2、具备密封、减震、绝缘的情况下进一步增大连接强度，提高载荷传递能力；3、隔离金属紧固件与复合材料，无电化学腐蚀。

混合连接注意事项:

1、应选用韧性胶黏剂，尽量使胶接的变形与机械连接的变形相协调；2、需要提高紧固件与孔的配合精度，否则易引起胶层剪切破坏，降低连接强度。



复合材料连接方法的选取应充分利用各自的优点，遵循原则如下：

机械连接：

- 1、主要用于传递集中载荷或强调可靠性的部位；
- 2、其中螺栓连接比铆钉连接可承受更大的载荷，一般用于主承力结构的连接。

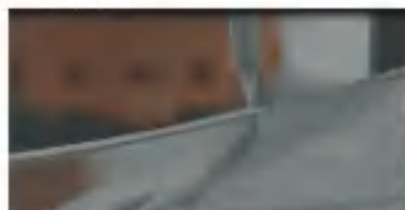
胶接：

- 1、一般适用于传递均布载荷或承受剪切载荷的部位；
- 2、可用于非主要承力结构上，在轻型飞机、汽车行业等应用较多；
- 3、有密封、减震、绝缘等要求的部位。

混合连接：适用于要求安全余度较大的连接部位，一般适用于中等厚度板的连接。

焊接：主要适用于热塑性复合材料。

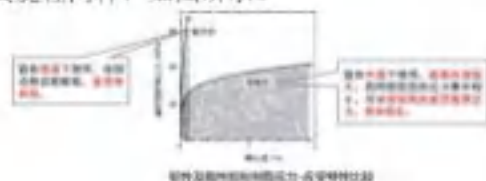
碳纤维复材胶接工艺



▲ 自动胶接工艺



设计原则：1、优秀的胶接连接设计应使其胶接强度不低于被胶件本身的强度，否则胶接将成为薄弱环节，使胶接结构过早破坏；2、胶接连接设计应根据最大载荷的作用方向，使所设计的胶接连接以剪切的方式传递最大载荷，而其它方向载荷很小，尽量避免胶层受拉力和剥离力；3、应特别注意被胶接件热膨胀系数要匹配。复合材料胶接胶粘剂选择：胶粘剂按应力-应变特性分为韧性及脆性两种，如图所示。



脆性胶粘剂的剪切强度高于韧性胶粘剂，韧性胶粘剂的连接静强度较高。因此，环境温度低于100℃时尽量选用韧性胶粘剂，高温环境时最好选用脆性胶粘剂。目前碳纤维复材常用的胶粘剂有：环氧树脂类、聚胺酯类、丙烯酸类。复合材料胶接表面处理：粘接物体表面的清洁度、粗糙度和表面化学结构这三个因素直接影响最终的粘接强度，表面处理工艺主要是改善材料表面提高粘接强度。常用的表面处理方式有以下三种：



● 复合材料胶接搭接方式：从强度角度考虑：当胶接构件较薄时，宜采用简单的单面搭接或双面搭接形式。当胶接构件较厚时，由于偏心载荷产生的偏心力矩较大，宜采用阶梯型搭接或斜面搭接形式。

● 当被胶件厚度 $t < 1.8\text{mm}$ 时，可采用单搭接，搭接长度 $L/t = 50 \sim 100$ ；

● 对中等厚度板 $1.8\text{mm} \leq t \leq 4\text{mm}$ 时，采用双搭接比较适宜，搭接长度 $L/t \approx 30$ ；

当被胶件很厚 $t > 4\text{mm}$ 时，宜选用斜面搭接，搭接角度 $6^\circ \sim 8^\circ$ ，若斜面加工在工艺上不易实现，采用阶梯形搭接。



Tip:

1、复合材料层压板胶接表面纤维方向最好与载荷方向一致，不得与载荷方向垂直，以免被胶接件过早产生层间剥离破坏。2、设计复合材料胶接结构应使胶层在剪切状态下工作，尽量避免胶层受拉力和剥离力；3、胶接连接形式选择 胶接连接设计的目标应使制造工艺尽可能简单、成本尽可能低；4、胶接连接处应采取降低胶接接头应力集中和剥离应力的措施。

2020年国外新材料产业发展特征与趋势

新材料产业的发展水平已成为衡量一个国家经济社会发展、科技进步和国防实力的重要标志，因此世界各国纷纷在新材料领域制定出台相应的规划，竭力抢占新材料产业的制高点。

目前，发达国家仍在国际新材料产业中占据领先地位，世界上新材料龙头企业主要集中在美国、欧洲和日本，其中，日、美、德6家企业占全球碳纤维产能70%以上，日、美5家企业占全球12寸晶圆产量的90%以上，日本3家企业占全球液晶背光源发光

材料产量的90%以上。

各国新材料产业发展趋势

1、高新技术发展促使材料不断更新换代

高新技术的快速发展对关键基础材料提出新的挑战和需求，同时材料更新换代又促进了高技术成果的产业化。镁钛合金等高性能结构材料的加工技术取得突破，成本不断降低，研究与应用重点由航空、航天以及军工扩展到高附加值民用领域。

2、绿色、低碳成为新材料发展的重要趋势

新能源产业崛起，拉动上游产业如风机制造、光伏组件、多晶硅等一系列制造业和资源加工业的发展，促进智能电网、电动汽车等输送与终端产品的开发和生产。绿色、低碳的新材料技术及产业化将成为未来发展的主要方向。

3、跨国集团在新材料产业中仍占据主导地位

目前，世界著名企业集团凭借其技术研发、资金和人才等优势不断向新材料领域拓展，在高附加值新材料产品中占据主导地位。

4、新材料研发模式变革成为关注的重点

21世纪以来，发达国家逐渐意识到依赖于直觉与试错的传统材料研究方法已跟不上工业快速发展的步伐，甚至可能成为制约技术进步的瓶颈。因此，亟需革新材料研发方法，加速材料从研发到应用的进程。

国家或组织	出台的规划	涉及新材料相关领域
美国	先进制造业国家战略计划、重塑美国制造业政策框架、先进制造伙伴计划(AMP)、纳米技术签名倡议、国家生物经济蓝图、电动汽车国家创新计划、“智慧地球”计划、大数据研究与开发计划、下一代照明计划、低成本宽禁带半导体晶体发展战略计划	新能源材料、生物与医药材料、环保材料、纳米材料、先进制造、新一代信息与网络技术和电动汽车相关材料、材料基因组、宽禁带半导体材料
欧盟	欧盟能源技术战略计划、能源2020战略、物联网战略研究路线图、欧洲2020战略、可持续增长创新、欧洲生物经济、“地平线2020”计划、彩虹计划、旗舰计划	低碳产业相关材料、信息技术(重点是物联网)相关材料、生物材料、石墨烯等
英国	低碳转型计划、英国可再生能源发展路线图、技术与创新中心计划、海洋产业增长战略、合成生物学路线图、英国工业2050	低碳产业相关材料、高附加值制造业相关材料、生物材料、海洋材料等
德国	能源战略2050：清洁可靠和经济的能源系统、高科技战略行动计划、2020高科技战略、生物经济2030国家研究战略、国家电动汽车发展规划、工业4.0	可再生能源材料、生物材料、电动汽车相关材料等
法国	环保改革路线图、未来十年投资计划、互联网：展望2030年	可再生能源材料、环保材料、信息材料、环保汽车相关材料等
日本	新增长战略、信息技术发展计划新国家能源战略、能源基本计划、创建尖端IT国家宣言、下一代汽车计划、海洋基本计划	新能源材料、节能环保材料、信息材料、新型汽车相关材料等
韩国	新增长动力规划及发展战略、核能振兴综合计划、IT韩国未来战略、国家融合技术发展基本计划、第三次科学技术基本计划	可再生能源材料、信息材料、纳米材料等
俄罗斯	2030年前能源战略、2020年前科技发展、国家能源发展规划、到2020年生物技术发展综合计划、2025年前国家电子及无线电电子工业发展专项计划、2030年前科学技术发展优先方向	新能源材料、节能环保材料、纳米材料、生物材料、医疗和健康材料、信息材料等
巴西	低碳战略计划、科技创新行动计划	新能源材料、环保汽车、民用航空、现代生物农业相关材料
印度	气候变化国家行动计划、国家太阳能计划、科学、技术与创新政策	新能源材料、生物材料等
南非	国家战略规划绿皮书、新工业政策行动计划、2030发展规划、综合资源规划	新能源材料、生物制药材料、航空航天相关材料等

建设我省新材料产业创新展示推介平台 (辽宁创新材料馆)

徐蕊

一、我省新材料产业基本情况

辽宁省作为国家重要的原材料基地，拥有雄厚的产业基础，新材料产业体系初步建成，新材料在国民经济及国防军工各领域的应用不断扩大。就目前来看，我省新材料产业与国内一些省份相比总体发展水平仍然不高不快，距离逐步拉大。主要表现在：一是先进基础材料方面的优势地位正在减弱；关键战略材料方面没有形成规模，竞争力不强；先进功能材料以及前沿新材料缺少领军企业和产品。二是新材料研发投入不足，企业自主研发能力薄弱，产学研用合作不紧密，新材料推广应用难。三是新材料产业缺乏统筹规划和政策引导，产业布局不合理；部分企业污染环境突出问题突出。四是新材料领域人才不足；功能完善的新材料产业服务体系建设落后于产业需求。

新材料是我国经济发展的突出短板，也是新旧动能转换中的新动能，新材料产业发展得到了全社会的高度关注，总书记习近平提出了“新材料产业是战略性、基础性产业，也是高技术竞争的关键领域，我们要奋起直追，迎头赶上。”的要求和希望。

为贯彻《中共中央国务院关于全面振兴东北地区等老工业基地的若干意见》文件精神，我省先后出台了《辽宁省“一带五基地”建设框架方案》、《辽宁省建设国家新型原材料基地工程框架实施方案》等一系列政策和规划，制造强国、调整产业结构、推进制造业转型升级等为新材料产业提供了广阔的市场空间，也对新材料质量性能、保障能力等提出了更高要求。在这关键时期，需要我们紧紧把握历史机遇，集中力量，加紧部署，进一步健全新材料产业体系，使新材料产业成为制造强省战略的有力支撑，成为辽宁工业经济的新增长点。

二、展介平台建设的重要意义

辽宁省新材料产业创新展示推介平台（辽宁创新材料馆）（以下简称“展介平台”）是为贯彻落实省委、省政府新型原材料方面的有关要求，利用辽宁省新型原材料产业孵化基地现有场地建设的，其重要意义主要体现在以下几个方面：

（一）贯彻落实省委省政府新材料产业的重要决策部署。

根据《中共中央国务院关于全面振兴东北地区等老工业基地的若干意见》文件精神，我省制定出台《辽宁省“一带五基地”建设框架方案》和《辽宁省建设国家新型原材料基地工程框架实施方案》，组建了辽宁省国家新型原材料基地建设工程中心，其目的就是要大力发展新材料产业，加快推进原材料产业转型升级，健全新材料产业体系。展介平台是我中心贯彻落实省委、省政府有关新材料产业的重要决策，践行新发展理念，推动高质量发展，埋头苦干、真抓实干的一项具体体现。展介平台是我省新材料产业体系中的一个重要组成部分，即展示我省新材料产业研发、设计、生产等发展历程与成果，也展现新材料产业前沿技术和发展愿景，借以激励创新、提振自信。

（二）新材料产业科普与教育基地。

展介平台融合新材料设计元素，利用VR全景、实物陈列、图片视频、互动体验等方式展示材料世界、创新材料、未来展望等，全面介绍材料的发展历程和前沿应用。

展介平台重点展示我省新材料发展重点，在先进钢铁材料、先进有色金属材料、先进化工材料、无机非金属新材料、电子信息制造业材料、先进功能材料及前沿新材料等方面或进行实物展示或进行

应用展示，场地装修用装饰材料尽量使用我省生产的新材料进行，使参观者能够体验到新材料的功能，了解航空航天、电子信息、新能源、高端制造等尖端领域与新材料息息相关。

借助多种形式的展示技术和手段，为业内外人员全方位呈现出材料世界的五彩斑斓。通过展示全球经济多端变化和我国的发展规划，介绍新材料领域激烈的竞争格局，激发参观者奋发向上，勇攀高峰斗志，努力实现中华民族伟大复兴。

（三）孵化基地业务接待与服务窗口

孵化基地作为现代企业加速器，在这里汇聚并展示全省的孵化空间、创新成果、优惠政策、政府资源和人力资源等各类服务资源，展示中心这些服务资源过程中将在项目建设、科技研发、人才引进、创新创业、市场推广和融资担保等方面提供多样化服务。展示平台发挥着双重的作用，即展示新材料发展成果和未来前景，又作为产业孵化工作的接待与服务窗口，开展政策宣讲、创投对接、咨询培训等具体化工作。

展示平台接待国内外的企业家、科研院所、创业者和投资机构，为我省新材料产业的发展提供各种机会和服务。通过接待各级政府行政官员，纵观全省新材料产业发展状况，为产业政策制定和战略决策提供参考。

（四）工作成果的一个重要体现

展示平台建设是我单位践行习近平总书记一直强调的“真抓才能攻坚克难，实干才能梦想成真”理念的体现，是推进全省新材料产业发展的一项具体工作。展示平台充分利用现有场地空间和人力资源，结合当前和长远工作目标，为全省新材料产业发展所做的一项“看得见、摸得着”的具体工作，我单位开展业务与有关企业沟通联络的有力抓手，更是工程中心的一个宣传平台。

三、展示平台实现的主要功能

（一）成果展示（创新材料馆）。

展示平台汇聚全省新材料产业发展成果、展现

前沿应用的集聚实体，展示我省新材料产业业态与业绩（实物、图片、文字和视频等）。主要展示《辽宁省建设国家新型原材料基地工程实施方案》确定的发展重点取得的成果。

不定期举办我省建设国家新型原材料基地建设所取得的成绩汇报展，为获得有关政策部门和领导对产业倾斜提供帮助，提振行业荣誉感和成就感。

（二）服务接待。

与有关单位在进行业务沟通联系接待窗口，可以接待国内外的企业家、科研院所、创业者和投资机构，为我省新材料产业的发展提供各种机会和服务。通过接待各级政府行政官员，纵观全省新材料产业发展状况，为产业政策制定和战略决策提供参考。

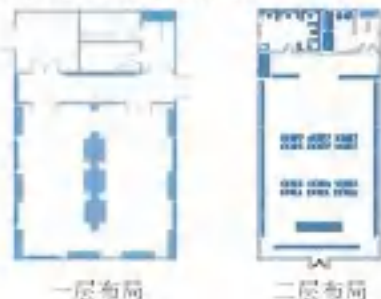
（三）对接服务。

打造“展示交易、共享共创”的产业服务平台，以“快闪展+常设展项+科创服务”为特点，满足不同企业不同主题展示，低成本、高效益，实现企业与企业、企业与科技成果之间的精准对接。

（四）会议培训。

利用建设的多功能会议室为企业等开展项目路演、成果发布、演示体验、产品推介、技术论坛、业务培训等服务。为本单位开展政治学习、工作会议和各类培训提供场地服务。

四、创新材料馆场地布局



五、项目绩效目标

为全省原材料企业常年开展产品展示，科技成果转化对接，产业园区招商等服务。建设当年为100户企业提供展示和信息服务。不定期开展会议培训服务，每年不低于20次。每2年举办一次发展汇报展。

电子商务交易平台的设定条件

杜杨



电子商务交易平台是“新技术、新业态、新商业模式”传统产业转型升级发展要素中，“新商业模式”的具体体现。实践证明，以互联网科学和技术为依托，多种形式的电子商务交易平台的建立，其功能性、高效性、规范性等巨大发展潜力的优势，为各界普遍认可。

近年来，国家、地方、行业相继出台有关电子商务交易平台的多项专项标准，已经证明和实现电子商务交易平台的可复制性和规范性。

为建设辽宁省化工新材料交易平台，结合现有的实际情况，从电子商务交易平台设定条件和规范性等方面考虑，将电子商务交易平台形式分类为两种模式：大宗商品电子商务交易平台模式、第三方电子商务交易平台模式。形式分类更有利于深入研究和探索其设定条件和规范，为发展和风险提供基础依据。

一、大宗商品电子商务交易平台设定条件

大宗商品是指同质化、可交易、被广泛作为工

业基础原材料的商品。如原油、有色金属、农场品、铁矿石、煤炭等。这些大宗商品主要分3个类别，分别为能源商品、基础原材料以及大宗农产品。这些商品都有以下几点共同特征：价格波动大；供需量大；易于分级和标准化；易于储存和运输；采用“T+0”的交易方式；有交易杠杆以及交易手续费低，每一批交易手续费是0.5元。

大宗商品电子交易平台为交易商提供与电子交易相关的交易、物流、金融、信息等服务，并制定、执行管理制度，监督其他交易参与方行为，保证交易安全、可靠、公平。参与电子交易的交易商、交货仓库、结算银行都由电子交易平台认定其资格，相互之间签订合同，明确相互关系与权利义务。交货仓库配合电子交易平台提供物流服务，按合同要求负责保管在电子交易系统平台中进行交易的大宗商品，为电子交易提供物流保障。结算银行配合电子交易平台提供金融服务，按合同要求负责为电子交易资金流提供监督与保障。

大宗商品电子商务交易平台设立应满足以下基本要求：

- a) 电子交易平台依照国家有关规定批准设立。
- b) 提供可靠、安全、开放的电子交易系统平台，并对电子交易信息管理系统进行维护。
- c) 电子交易平台应制定章程、交易过程文件和确保过程有效运作、控制的文件。
- d) 管理、监督交易的进行与履行，采取必要的风险控制制度，以保证合同的履行。

大宗商品电子商务交易平台行为规范参考GB/T 18769-2003《大宗商品电子交易规范》。

辽宁省的大宗商品交易平台主要有大连石油交易所，大连保税区稻米交易市场，大连北方粮食交易市场和大连东北亚煤炭交易中心。

在我国，大宗商品交易平台还属新生事物，快速发展的同时，风险事件也不断涌现。其电子交易模式更是风险的主要来源。主要分为财务风险、信任风险、技术风险、组织风险等等。风险问题不仅严重影响平台正常运转，也会危及平台的进一步发展和生存。

二、第三方电子商务交易平台设定条件

1. 第三方电子商务交易平台的设立应当符合下列条件：

- a) 有与从事的业务和规模相适应的硬件设施；
- b) 有保障交易正常运营的计算机信息系统和安全环境；
- c) 有与交易平台经营规模相适应的管理人员、技术人员和客户服务人员；
- d) 符合《中华人民共和国电信条例》《互联网信息服务管理办法》、《网络商品交易及有关服务行为管理暂行办法》、《电子认证服务管理办法》等法律、法规和规章规定的其他条件。

2. 第三方电子商务交易平台的设立应当符合以下资质要求：

- a) 应取得相关经营资质文件（工商注册登记）；

- b) 经营许可类商品或服务的平台应取得相关许可经营资质（膜产业电子商务交易平台不涉及此项要求）；

- c) 平台的运营应符合国家对信息平台运作的的相关规定；

- d) 平台的建立应在工业和信息化主管部门得增值电信业务经营许可证（ICP证）；

- e) 应向工商行政管理机关申请备案，在网站的首页上加贴备案电子标识，并将备案信息向社会公开；

- f) 其他的法律法规规定的其他资质。

第三方交易平台的基本行为规范应符合GB/T 33717-2017《电子商务信用ECB第三方交易平台信用规范》和商务部公告2011年第18号《第三方电子商务交易平台服务规范》的要求。

第三方电子商务交易平台的商品需要有合法来源，符合相关的法律法规和质量标准，对商品品类没有特殊限制。

目前的第三方电子商务交易平台多如牛毛。其中较为知名的综合类电子商务交易平台如阿里巴巴、慧聪网、中国制造网、敦煌网、环球资源网、百万网、中国供应商、世界工厂网等。行业类电商平台如中国化工网、矿山机械网、装备制造网、现代农业网、纺织服装网等等。

探索 and 了解交易平台设定条件和规范有助于推进辽宁省化工新材料交易平台建设，为发展化工新材料交易平台提供基础理论依据。



辽宁省精细化工产业政策分析

李乐 尹丽

//01 前言//

产业政策是政府对经济发展发挥作用的重要手段，我国改革开放40多年来所取得的辉煌成就，离不开持续的、正确的一系列中长期国家规划和产业政策。当前，全球新一轮科技革命与产业变革正在发生，我国经济发展进入新常态，在全球经济下行压力加大、贸易保护主义抬头的关键时期，我们更要制定好、运用好产业政策，从而引导国民经济高质量发展。

辽宁省是我国重要的化工产业基地之一，多种化工产品产量长期居于全国前列，为国家的经济建设和国防安全做出了杰出的贡献，但也存在产业结构不合理、科技含量不高、产业链条短等诸多问题。近年来，辽宁积极落实国家东北振兴战略和习总书记系列讲话精神，践行新发展理念，将做强做优化工产业作为重点任务，全面建设世界级石化产业基地。本文着重对我省当前实施的主要化工产业政策进行梳理总结，分析产业政策的落实情况，并提出对策建议，为我省化工产业发展提供有效支持。

//02 辽宁省化工产业政策概述//

2.1 化工产业规划

在2016年发布的《辽宁省工业发展“十三五”规划》中，提出沈阳经济区以沈阳为中心，重点发展抚顺化工与精细化工产业集群、辽阳芳烃和精细化工产业集群、海城菱镁新材料产业集群、法库陶瓷产业集群，加快壮大本溪生物医药产业集群；沿

海经济带以大连为龙头，重点发展大连石化及精细化工产业集群、盘锦石化及精细化工产业集群、锦州石化及精细化工产业集群、营口仙人岛石化产业集群、葫芦岛聚氨酯化工产业集群、大石桥镁产品及深加工产业集群、锦州光伏及新能源产业集群；辽西北地区要积极承接国内外产业转移，加快发展特色优势产业，着力打造阜新氟化工产业集群，积极发展朝阳新能源电器（超级电容器）产业集群。

《辽宁省石化工业发展“十三五”规划》提出：以集群化、专业化的石化及化工园区为载体，引导石化产业差异化发展、合理布局，全面建设大连、盘锦两大世界级石化产业基地，改造提升抚顺、辽阳、沈阳、锦州、营口五大石化产业基地的核心竞争力，着力打造阜新、葫芦岛、鞍山三大主导产业突出、特色优势明显的石化产业基地。大力发展精细化工产业，提高产品附加值。该“规划”对我省石化产业取得的成果及面临的挑战进行了全面总结，列出了具体需要创新、转化和引进的重点技术。

为贯彻《中共中央国务院关于全面振兴东北地区等老工业基地的若干意见》文件精神，深入贯彻落实省委省政府关于“一带五基地”建设部署，2019年《辽宁省建设国家新型原材料基地工程实施方案》正式发布。“方案”以提高原材料工业发展质量、建成国家新型原材料基地为目标，在重点发展的化工新材料及承担企业、优化升级传统产业、石化产业布局、重点研发的工艺技术等方面均有较为具体的规划。

2.2 产业结构调整

按照构建现代产业体系的要求，不断增强传统工业核心竞争力和可持续发展能力，走出一条具有

老工业基地特色的质量型、内涵式发展道路，2015年发布的《辽宁省传统工业转型升级实施方案》明确将瞄准高端化、智能化发展方向，对我省传统工业转型升级的8项主要指标和10项重点任务进行了具体化。要求石化工业进一步优化调整炼化结构，稳步提升基础化工原料供给能力，加快发展精细化工产业，延伸产业链，提高产品附加值。《辽宁省壮大战略性新兴产业实施方案》是我省壮大战略性新兴产业，培育形成新的经济增长点，实现辽宁老工业基地新一轮全面振兴的重大战略举措。对生物、新材料、新能源等七大重点领域发展进行了谋划，明确了9项保障措施，包括设立省产业投资引导基金、完善促进科技成果本地转化和产业化的政策措施、推进创新体系建设、建设一批促进新兴产业与传统产业协同创新的公共服务平台和重点领域工程数据中心等核心内容。

2.3 科技政策

辽宁省拥有1700家科研机构、115所普通高等院校、56位两院院士，省级重点实验室447家，专业技术创新中心532家，产业共性技术创新中心10家，为我省加快实施创新驱动发展战略提供了强大的科技人才保障。

科技引领产业，创新驱动发展。近年来，我省大力实施创新驱动发展战略，聚焦经济主战场，着力将全省科技创新优势转化为产业发展优势，密集出台《辽宁省科技创新驱动发展实施方案》、《辽宁省科技强省工程（2017—2020年）实施方案》、《关于以壮大培育新动能为重点激发创新驱动内生动力的实施意见》、《科技创新引领产业振兴专项行动方案》等文件，对科技兴辽进行顶层设计，积极发展战略性新兴产业，主攻智能制造、新材料、洁净能源方向，培育壮大创新主体，加快完善产业技术创新体系，激发科研院所、科研人员等科技要素创新活力，促进经济要素创新发展。

加强科技制度、体系建设。科技制度、体系建设是多个政府文件的重要组成部分，如《辽宁省科

技创新驱动发展实施方案》、《辽宁省实施〈中华人民共和国促进科技成果转化法〉规定》（2016年修正）、《辽宁省技术转移体系建设实施方案》等等。通过完善科技创新基地管理体系、启动科技成果转化激励政策、深化科技计划管理改革、战略性科技创新平台建设等重要举措，极大的激发了创新主体活力，为我省技术和成果供需对接、创新要素配置优化、政策环境完善和创新型省份建设提供了有力支撑。其中，辽宁省精细化工产业共性技术创新中心、辽宁省催化产业共性技术创新中心、沈阳材料科学国家研究中心、辽宁省石化产业技术创新研究院等一批综合性科研机构和共性平台的建立更有力地促进了我省化工行业的高质量发展。

落实科研奖励，推动成果转化。科技成果转化率低、“墙里开花墙外香”一度成为辽宁经济振兴发展的一大痛点，为此，我省专门出台了《关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》、《关于进一步深化科技体制改革开展科技成果转化政策激励试点的工作方案》、《关于抓好赋予科研机构 and 人员更大自主权有关文件贯彻落实的通知》、《关于深化省级科技计划项目和资金管理“放管服”改革若干措施的通知》等一系列文件，加快科技创新领域“放管服”改革进程，赋予科研机构 and 人员更大自主权，优化奖励结构、强化激励力度、加大重大科技成果落地转化激励性后补助力度，确保广大科研人员充分享受改革红利，从而调动创新主体投身科技成果转化的积极性。

2.4 财政政策

减税降费。我省积极发挥财政政策对经济的调节作用，按照《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》、《财政部税务总局关于提高部分产品出口退税率的公告》等文件精神进一步压减企业税费负担，将制造业等行业的适用税率由16%降至13%，建筑等行业适用税率由10%降至9%；将乙烯等1084项产品出口退税率提高至13%，将植物生长调节剂等380项产品出口退税率提高至

9%。适时出台《辽宁省降低实体经济企业成本工作实施方案》、《辽宁省财政厅 国家税务总局辽宁省税务局关于落实小微企业普惠性税收减免政策的通知》，着力降低企业融资成本、清理规范涉企收费、落实小微企业普惠性税收减免等。

优化金融环境。2019年，为更好发挥资本市场服务实体经济的作用，《辽宁省人民政府办公厅关于进一步支持企业上市发展的意见》、《辽宁省人民政府办公厅关于优化金融环境的意见》相继发布，明确加快打造市场化、法治化、便利化的金融营商环境，切实增强金融活力，加大我省企业上市扶持力度，全力提升金融服务实体经济的质量和效率。为应对新冠疫情，及时出台《辽宁省应对新型冠状病毒感染的肺炎疫情支持中小企业生产经营若干政策措施》缓解疫情给中小企业带来的不利影响，运用财政贴息、融资担保等方式助力企业复工复产，共度难关。

2.5 化工安全政策

辽宁省化工企业数量众多，为牢固树立安全发展理念，我省相继出台《辽宁省危险化学品安全综合治理方案》、《辽宁省人民政府关于推进安全生产风险预防控制体系建设的意见》、《辽宁省安全生产条例》等，全面加强危险化学品安全综合治理、落实企业安全生产主体责任、强化安全生产红线意识、构建安全生产风险预防控制体系，确保全省安全生产形势根本好转。2018年，为降低城镇人口密集区安全和环境风险，《辽宁省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造实施方案》发布，“方案”要求充分发挥企业主体作用，平稳有序推进城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造和转型升级，到2025年，城镇人口密集区现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业就地改造达标，搬迁进入规范化化工园区或关闭退出。

2.6 化工环保政策

当前，绿色发展理念深入人心，人们对生活环境和质量提出了更高要求。辽宁省深入贯彻落实党

中央、国务院部署要求，通过出台《辽宁省“十三五”环境保护规划》、《辽宁省大气污染防治条例》、《辽宁省环境保护条例》、《辽宁省污染防治攻坚战三年专项行动方案(2018—2020年)》、《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018—2020年)》等文件加强法律法规和制度体系建设，全面加强大气、水、土壤污染防控和治理力度，提高全省生态文明建设水平。针对各类化工企业，我省将持续调整优化产业结构和能源结构，严控“两高”行业产能，严格规范企业排污标准，推动企业绿色发展。

//03 建设与思考//

近年来，随着我省积极建设人民满意的服务型政府，“放管服”改革不断向纵深推进，营商环境进一步优化，辽宁省委、省政府科学决策、因地制宜，适时出台了一系列有利于促进化工行业发展的产业政策，对包括精细化工在内的各行各业产生了深远影响。研究发现，我省化工园区管理部门大多能充分运用各项产业政策，着眼于园区长远发展，但也有部分园区存在管理部门权责不够清晰，信息化能力不足，工作人员服务意识不高等问题；大型企业在政策运用、资源有效利用等方面占有较大优势，中小型企业相对缺乏把握机遇的能力，往往只关注财政税收政策，对其它方面政策知之甚少，很难在生产经营中抢占先机；我省高校等科研机构越来越重视科技成果转化，大多能够及时收集整理各类政策文件，把相关文件传达到人，对提高我省科技成果转化率、调动科研人员积极性起到了良好的促进作用。结合辽宁省化工产业总体发展情况，参照国内发达省区的先进经验，提出以下三方面建议：

(1) 提高数字型、服务型、创新型政府建设水平。政府部门在政策的制定、发布、执行过程中有着不可忽视的作用，当前，云计算、人工智能、区块链等现代信息技术飞速发展，政府部门应通过构建以大平台共享、大数据慧治、大系统共治的信息

化新格局，不断提升政府体系和治理能力现代化水平；进一步落实省委省政府决策部署，以全面深化“放管服”改革为引领，加速向服务型政府转变，注重加强宏观调控、市场监管和公共服务等职能建设；创新是引领发展的第一动力，面对前所未有的新情况、新问题、新矛盾，需要不断推进自身变革，大力建设创新型政府，推动政府治理理念、服务模式、体制机制创新，提高自身服务经济社会发展的能力。

(2) 规范化工园区运行机制，构建科学高效、权责清晰现代化园区管理体系。辽宁化工企业已基本实现进园入区，园区的管理水平对化工企业的经营发展至关重要。我省化工园区要立足于“一带五基地”建设和辽宁老工业基地振兴发展，进一步优化组织结构、优化职责体系，聚焦主责主业：处理好园区发展治理与绿色发展的关系，处理好园区主管部门与园区属地政府之间的关，处理好园区发展与民生和社会发展之间的关系；打破政府一元化主导，构建企业、社会组织、居民多元化力量广泛参与的园区创新和发展的新体制，大力拓展园区发展

的价值链，探索共建、共管、共享、共赢的园区发展新路径，优化公共资源配置、提高公共服务能力，创造适合各类人群生活和发展的宽松环境。

(3) 化工企业要抓住辽宁老工业基地振兴发展战略机遇期，主动融入“一带一路”建设和国家“新基建”战略，加快绿色化、信息化、智能化发展步伐，聚焦主营业务，注重科技创新和产业升级，不断提升企业核心竞争力；加强行业内部协调，拓宽信息来源渠道，充分掌握和运用产业政策，加快壮大创新发展新动能，加强与高层次科研院所战略合作，围绕市场热点、需求热点做工作，不断提高企业效益。

(4) 科研机构在把握政策的同时，要不断完善自身创新体系建设，注重研究关键技术和共性问题，注重团队建设和人才培养，继续加大对科研及成果转化中起到关键作用人员的物质奖励，充分调动科研人员积极性；加强校企合作，深化产教融合，以平台共筑、资源共享、人才共建为契机和突破，努力使科研创新成果服务于我省化工行业转型升级和高质量发展。



我国陶瓷行业发展现状及趋势

我国是世界陶瓷制造中心和陶瓷生产大国，年产量和出口量居世界首位，陶瓷制品也是我国出口创汇的主要产品之一，日用陶瓷占全球70%，陈设艺术瓷占全球65%。

1、我国陶瓷主要产区

在我国，陶瓷的主要产区为景德镇、高安、丰城、萍乡、佛山、潮州、德化、醴陵、淄博等地。传统的陶瓷材料有粘土、氧化铝、高岭土等。新型陶瓷则是采用人工合成的高纯度无机化合物为原料，在严格控制的条件下经成型、烧结和其他处理而制成具有微细结晶组织的无机材料。

我国陶瓷行业规模以上企业主营业务收入年复合增长率稳定在16%左右。主营业务收入前三位地区依次是江西、广东、山东。在市场需求方面，欧洲、中东、北美和亚洲是主要的陶瓷需求区域。我国的陶瓷出口市场主要集中在美国、日本、韩国、欧盟等。

2、2019年我国陶瓷生产概况

2019年，我国规模以上建筑陶瓷企业1435家，产值3831亿元，同比增长17.43%；2019年，我国日用陶瓷产量310亿件，产值达960亿元，年均复合增长率为18.76%；2019年我国艺术陶瓷的工业产值约在180亿元左右。日用陶瓷、建筑陶瓷、卫生陶瓷以及艺术陶瓷产品的出口，也呈现全面飘红的景象，预计2020年我国陶瓷制品产值达到11000亿元。

2019年我国共出口陶瓷产品191.63亿美元，同比增长14.43%。其中日用陶瓷出口27.14亿美元，同比下降1.03%；艺术陶瓷出口29.28亿美元，同比



下降6.97%；建筑陶瓷出口84.88亿美元，同比增长26.60%；卫生陶瓷出口19.88亿美元，同比增长113.01%；其他陶瓷出口30.45亿美元，同比下降5.34%。

3、2020年我国陶瓷行业发展趋势展望

面对国际贸易壁垒的逐渐增强，我国陶瓷的出口依然保持着稳定增长，一方面得益于国内陶瓷企业积极调整产品结构，提高产品质量和档次，另一方面得益于包括东南亚、中东和南美地区在内的国际新兴市场的崛起。随着新兴国家经济的快速发展，对陶瓷产品的需求更加旺盛，为我国陶瓷出口带来了新的利润增长空间。

2020年，陶瓷行业有望呈现以下发展趋势：

(1) 以计算机为代表的高新技术应用将不断推动陶瓷工业生产机械化、自动化和智能化。

(2) 隧道窑向宽体、扁平、装配式和低能耗方向发展。

(3) 产品结构由中低档为主向高中低档全面发展，产品多功能化。

(4) 在各道生产工序中，原料加工精度控制、微波注浆、无铅镉溶出生产技术、釉中彩技术等均是发展的重点和方向。

(5) 在新产品研发上，高技术多功能陶瓷，如耐热陶瓷、抗菌陶瓷、环保陶瓷、航空航天陶瓷等市场高速增长，同时纳米材料、精细化工材料等应用材料的发展也将推动高技术陶瓷的发展。

《2019版中国新材料相关政策汇编》出炉 值得收藏!

新材料作为国民经济先导性产业和高端制造及国防工业等的关键保障，是各国战略竞争的焦点。我国新材料产业的战略地位不断提升，目前已上升到国家战略层面。通过国家不断出台相关政策可以看出，国家发展新材料产业的核心目标是：提升新材料的基础支撑能力，实现我国从材料大国到材料强国的转变；具体从关键战略材料、先进基础材料和前沿新材料三个重点方向展开，同时还要结合我国实际促进特色资源新材料的可持续发展。

新材料是指新近发展或正在发展的具有优异性能的结构材料和有特殊性质的功能材料。结构材料主要是利用它们的强度、韧性、硬度、弹性等机械性能。如新型陶瓷材料、非晶态合金等。功能材料主要是利用其所具有的电、光、声、磁、热等功能和物理效应。

在我国，新材料产业是7大战略新兴产业之一，近年来，我国新材料产业发展迅速，总产值从2010年的0.65万亿元飞速发展到2017年的3.1万亿元，年复合增长超过25%。在产业政策的促进下，将保持良好的增长势头，预计到2025年产业总产值将达到10万亿元，并保持年均增长20%；到2035年，我国新材料产业总体实力将跃居全球前列，新材料产业发展体系基本建成，并能为本世纪中叶实现制造强国提供基础支持。

近年来，国家相关部门以及地方政府出台了一系列新材料行业相关政策，为了更好地了解各地相关政策，中商产业研究院编制了《2019版中国新材料相关政策汇编》，为广大行业人士提供参考。

国家性政策

2015年5月国务院在《中国制造2025》中提出，以特种金属功能材料、高性能结构材料、功能性高分子材料、特种无机非金属材料 and 先进复合材料为

发展重点，加快研发先进熔炼、凝固成型、气相沉积、型材加工、高效合成等新材料制备关键技术和装备，加强基础研究特种新材料，加快技术双向转移转化，促进新材料产业军民融合发展。高度关注颠覆性新材料对传统材料的影响，做好超导材料、

纳米材料、石墨烯、生物基材料等战略前沿材料提前布局和研制。加快基础材料升级换代。

2016年11月29日国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，其中提出：到2020年，力争使若干新材料品种进入全球供应链，重大关键材料自给率达到70%以上，初步实现我国从材料大国向材料强国的战略性转变。

推动新材料产业提质增效。面向航空航天、轨道交通、电力电子、新能源汽车等产业发展需求，扩大高强轻合金、高性能纤维、特种合金、先进无机非金属材料、高品质特殊钢、新型显示材料、动力电池材料、绿色印刷材料等规模化应用范围，逐步进入全球高端制造业采购体系。推动优势新材料企业“走出去”，加强与国内外知名高端制造企业的供应链协作，开展研发设计、生产贸易、标准制定等全方位合作。

2016年12月30日，工业和信息化部、发展改革委、科技部、财政部联合印发《新材料产业发展指南》，重点任务是：突破重点应用领域急需的新材料；布局一批前沿新材料；强化新材料产业协同创新体系建设；加快重点新材料初期市场培育；突破关键工艺与专用装备制约；完善新材料产业标准体系；实施“互联网+”新材料行动；培育优势企业与人才团队；促进新材料产业特色集聚发展。

2018年4月工信部、财政部联合印发《关于印发国家新材料产业资源共享平台建设方案的通知》提出发展目标为：到2020年，围绕先进基础材料、关键战略材料和前沿新材料等重点领域和新材料产业链各关键环节，基本形成多方共建、公益为主、高效集成的新材料产业资源共享服务生态体系。初步建成具有较高的资源开放共享程度、安全可控水平和运营服务能力的垂直化、专业化网络平台，以及与之配套的保障有力、服务协同、运行高效的线下基础设施和能力条件。建立技术融合、业务融合、数据融合的新材料产业资源共享门户网站网络体系。

地方性政策

北京：北京市加快科技创新发展新材料产业的指导意见

提出发展目标：到2020年，突破一批前沿新材料原始创新技术和关键战略材料制备技术，建设一批国际先进的新型研发机构，引进一批全球顶尖科学家和优秀杰出创新创业人才，实现一批重大创新成果在京转化和产业化，培育一批国际知名新材料产品，打造一批新材料骨干龙头企业，形成一批高端新材料产业集群，初步形成京津冀区域新材料产业联动发展新局面。

安徽：安徽省人民政府关于印发《中国制造2025安徽篇》的通知

发展重点：高精度电子铜箔/铜箔、低松比铜箔、新型集成电路基板，高端装备用钢、铁基复合材料；高精铝板带、复合铝基材料，特种合金材料，增材打印和金属注塑成型材料，核电材料，功能膜、高性能化纤、工程塑料、热塑性弹性体、高端橡塑制品、超薄超细电子布、显示玻璃、光伏玻璃、新型绿色建材等新材料产品。

发展路径：按照“龙头带动，板块布局”思路，突出规划引领，优化马鞍山铁基、铜陵铜基、蚌埠/滁州硅基、安庆化工4个特色新材料产业基地和合肥、芜湖、宣城3个新材料产业集聚区的发展布局。通过园区化、规模化、链条化、集约化，提升综合竞争实力，提高对人才、资金、项目的吸引力。积极参与国家新材料产业信息共享平台建设，促进产学研用合作，加快科技创新成果转化步伐。积极争取国家在我省布局新材料重大创新平台和科技基础设施，加快各级研发和检测分析机构建设。努力突破铁基铜基新材料、特种合金材料、硅基新材料、化工新材料、稀土功能材料、纳米新材料、石墨烯、新能源材料、新型复合材料、环保新材料、核电工程材料等关键核心技术。

安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省战略性

新兴产业“十三五”发展规划的通知

瞄准重大装备和重点产业方向，顺应新材料高性能化、多功能化、绿色化发展趋势，积极发展高端金属材料、新型功能材料、先进结构材料和高性能复合材料，加强前沿材料布局。到2020年，新材料产业产值达到2000亿元。

引导金属材料高端化发展。加快突破高纯化、微合金化、复杂多元合金化、复合材料化等高端铝合金制造技术，重点发展高精度电子铜带、HDI板用超薄电子铜箔、海洋及电力工程用高效换热铜管、轨道交通用特种线缆（杆），以及集成电路引线框架、高密度互联印制电路板、新型电子元器件封装材料等延伸产品。推进铁基新材料高端化发展，大力发展高速轮轨用钢、激光拼焊汽车板、变频电机和发电机用高效节能型硅钢等高性能钢材和合金材料。以轻质、高强、大规格、耐高温、耐腐蚀、耐疲劳为发展方向，发展高性能铝合金、镁合金和钛合金。加快稀土永磁、稀土镀层、稀土耐磨等稀土应用新材料的发展。

鼓励发展化工新材料。重点开发新型高分子材料、高性能纤维、工程塑料、合成树脂等石油化工产品，积极发展新型结构材料、膜材料、塑料合金材料、可降解塑料，加快发展汽车用热塑性复合材料制品。加快发展以煤制烯烃为基础的高分子材料及其产业链，实现煤基化工原材料向煤基新材料的转变。加快有机硅新材料发展，优先发展甲基、苯基氯硅烷单体、环体等。积极发展碳纤维和高模高强PVA纤维，加快推进碳纤维在相关领域的应用。

大力发展新型无机材料。以满足建筑节能、平板显示和太阳能利用等领域需求为目标，重点发展平板显示玻璃，鼓励发展应用低辐射镀膜玻璃、涂膜玻璃、真空节能玻璃及光伏电池透明导电氧化物镀膜超白玻璃。加快发展高纯石英粉、石英玻璃及制品，促进高纯石英管、光纤预制棒产业化。开发高性能玻璃纤维、连续玄武岩纤维、高性能摩擦材料和绿色新型耐火材料等产品。

布局前沿新材料。围绕石墨烯材料批量制备以

及基于石墨烯的各类功能材料制备关键技术，引导骨干企业携手有关高校、科研院所，协同开发材料规模化制备技术，促进关键工艺及核心装备同步发展，提升产业化水平，推进石墨烯材料在新产品中的应用。积极推进纳米材料在新能源、节能减排、环境治理、功能涂层、电子信息等领域的应用。积极推进铁基高温超导材料研究和超高温隔热防护氧化钎纤维产业化进程。

山东：山东省新材料产业发展专项规划（2018—2022年）

提出发展目标：到2022年，全省新材料产业主营业务收入达到1.5万亿元，年均增长10%以上，产业规模保持全国前三，力争位次前移。重点新材料细分行业达到国内先进水平的占60%以上，达到或接近国际先进水平的占20%以上。

重点新材料企业研发投入占主营业务收入比重达到3%以上，院士工作站达到25家，国家级企业技术中心达到30家，培育引进高端人才1000名。

济南、青岛、烟台三核区域新材料主营业务收入占全省比重由2017年的19%提高至28%，引领作用进一步增强；打造10个左右具有全国影响力的百亿级特色产业集群，带动全省形成一批区位优势突出、产业特色鲜明的新材料产业聚集带。

主营业务收入达到50亿元以上的企业50家，100亿元以上的15家，千亿元以上的2—3家。到2025年，全省新材料产业主营业务收入超过2万亿元，创新力、竞争力和带动力显著增强，成为我省重要的支柱产业和新的经济增长点。

重庆：关于印发重庆市新材料产业发展实施方案的通知

重庆在《关于印发重庆市新材料产业发展实施方案的通知》提出：到2020年，新材料产业集力争实现销售收入1500亿元，重点整机产品关键材料本地满足率提高至70%以上，其中先进基础材料1125亿元，关键战略材料325亿元，前沿新材料50亿元，形成高端轻合金材料制造基地、玻纤及复合材料制造基地、化工新材料制造基地，打造完整的石墨烯

产业链，为把我市建设成为国家重要现代制造业基地奠定坚实基础。

天津：天津市新材料产业发展三年行动计划（2018—2020年）

天津市《天津市新材料产业发展三年行动计划（2018—2020年）》中提出：到2020年，新材料产业产值达到1800亿元，年均增长10%，重点领域新材料达到行业领先水平，建成国内一流的新材料产业基地。三年期间，组织实施94个项目，预计投资1744亿元，新增销售收入800亿元；项目全部达产后，预计新增销售收入2041亿元。

浙江：浙江省新材料产业发展“十三五”规划

到2020年，形成产学研结合较紧密、产用协同良好、服务管理体系健全，具有较强自主创新能力和富有特色和竞争力的新材料产业发展体系。重点优势领域快速发展，集聚化程度进一步提高，形成一批布局合理、特色鲜明的新材料产业基地，建成国际先进的磁性材料产业基地、国际知名的氟硅新材料产业基地和国内领先的高性能纤维及复合材料产业基地。突破一批新材料共性核心技术、关键工艺、专用装备等瓶颈，形成一批具有国际竞争优势的新材料品种；打通新材料产用协同发展关键环节，加快碳纤维、石墨烯、纳米及生物基材料下游应用领域相关产品的研发、产业化及规模化应用。培育30家以上国际国内知名的新材料企业及研发平台，培育一批社会资源参与、市场化运作的新材料特色创业孵化园，形成完善的创新创业体系。围绕《中国制造2025浙江行动纲要》重点领域，实施材料专项工程，打造特色产业链，有效支撑浙江制造重点领域发展需求。力争到“十三五”末，新材料产业规模比“十二五”末翻一番。

福建：关于印发福建省“十三五”科技创新驱动专项规划的通知

重点发展稀土永磁、储氢、发光、催化等高性能稀土功能材料和稀土资源高效综合利用技术，加快建设中国（厦门）钨材料生产、应用和研发基地，

推动硬质合金材料、涂层技术等关键技术研发与产业化。发展含氟聚合物新材料、含氟精细化学品及中间体，打造氟化工新材料生产基地。发展碳纤维、锦纶、无机非金属等高性能纤维及其复合材料，研发高品质不锈钢、铝合金与特种金属材料。建设国家级特种陶瓷材料生产研发基地，推动碳化硅纤维、氮化硅纤维和透波/吸波材料、陶瓷先驱体材料产业化。

福建：关于加快新材料产业创新发展的意见

大力发展复合纳米、超导、智能等共性基础材料，加快发展高性能稀土磁性材料、稀土发光材料、稀土储氢合金、特种陶瓷等材料，打造特色优势新材料产业链，建设高性能、轻量化、绿色化的新材料产业创新体系。到2020年实现规模以上总产值6450亿元，年均增长19%；增加值1420亿元，年均增长19%。涌现一批具有较强自主创新能力和技术引领作用，以及拥有自有品牌的龙头骨干企业，培育形成一批产业链较为完善、特色鲜明、市场竞争力较强的新兴产业集群和产业品牌。产业创新能力大幅提升，企业重大科技成果集成转化能力大幅提高。

福建：关于印发《福建省新材料产业发展指南》的函

保障能力大幅提升。特种铝合金、镁铝合金、钛合金、钨合金、400系不锈钢等先进基础材料总体实现稳定供给，稀土新材料等关键战略材料综合保障能力超过70%，特种陶瓷纤维、高性能金属橡胶、石墨烯、3D打印材料等前沿新材料取得一批核心技术专利，部分品种实现量产。创新能力不断提高。新材料企业技术创新投入占销售收入比例、知识产权创造与运用能力明显提升，企业创新环境进一步优化，基本形成以企业为主体的新材料产业协同创新体系。产业体系初步完善。到2020年，新材料产业规模化、集聚化发展态势基本形成，实现规模以上总产值6450亿元，年均增长19%；增加值1420亿元，年均增长19%；建成与我省新材料产业发展水平相匹配的工艺装备保障体系。

· 行业动态 ·

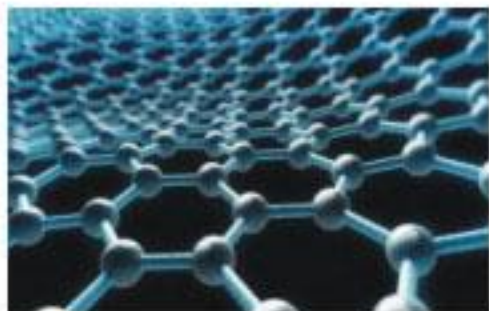
“黑”科技！航发人研制出石墨烯口罩

防控疫情，口罩是必需品。如何生产品质更高、更安全的口罩？中国航发航材院亮出“黑”科技。

疫情就是命令，防控就是责任。中国航发航材院科研人员应对口罩等防疫物资紧缺的形势，成功研发出抗菌性更强、透气性更好、使用时间更长的新型石墨烯口罩。

石墨烯是什么？

石墨烯是由单层碳原子组成的二维多功能纳米材料，具有优异的光学、电学、力学特性，在航空航天、能源、生物医药等领域具有重要的应用前景，被科学家公认为下一代革命性、战略性材料。石墨烯及其衍生物具有优异的广



谱抗菌抗病毒能力，较好的生物相容性、制备工艺简单等优点。

石墨烯口罩有哪些特点？

石墨烯口罩是在构成普通口罩的纺粘无纺布之间的关键过滤层中，创新应用了新型石墨烯聚丙烯熔喷布材料而形成的新型防护口罩。



相比普通口罩，新型石墨烯口罩具有以下显著特征：

- **抗菌性更强**，石墨烯作为二维碳纳米材料，能在熔喷布上形成天然的“纳米刀”，在自然呼吸的作用下破坏病菌的细胞壁，起到良好的杀菌作用。石墨烯材料具有大的比表面积和疏水性，可以有效通过接触或插入，方式吸附结合细菌表面的磷脂分子，从而破坏其细胞膜结

构。同时，石墨烯材料会通过包裹方式将细菌同周围介质隔离，进一步起到抑菌作用：

- **透气性更好**，石墨烯熔喷布比传统熔喷布更加通透、舒适性更强；

- **使用时间更长**，传统口罩的有效使用时间为4小时，4小时后过滤功能会明显降低，新型石墨烯口罩的使用时间超过48小时，是传统口罩的12倍以上，且新型石墨烯口罩在连续佩戴48小时后过滤效能仅降低4%。

新冠肺炎疫情暴发以来，中国航发航材院迅速成立“铸心”新长征党员突击队，利用材料技术优势，启动新型石墨烯口罩研发工作。



研制之初，科研人员在石墨烯环境净化材料技术的基础上，加速研发石墨烯聚丙烯材料和石墨烯熔喷布材料，研发石墨烯熔喷专用设备，从策划、研制到实现批产仅仅只用了25天时间。25天内，航材院迅速建成了石墨烯PP粒料生产线、新型石墨烯抗菌熔喷布生产线和新型石墨烯口罩中试生产线，全线打通了石墨烯在生物医疗防护和环境净化领域的应用链条，实现了材料与工艺的完美融合，完成了从技术到产品的快速跨越。

航材院将充分借助各方力量，积极开展上下游产业合作，加快将石墨烯新型口罩推向医

疗领域。



科技助力疫情防护新材料在行动 ——北京化工大学研发抗疫“三把利器”

3D复印护目镜、纳米纤维膜口罩、防冠面罩

新冠肺炎疫情暴发以来，各行各业都在为抗击疫情贡献力量。北京化工大学有机无机复合材料国家重点实验室高分子材料先进制造英蓝团队也是如此。他们把实验室改造成工厂，利用自身的科研优势和技术特长，研发生产出抗击疫情的“三把利器”，那就是3D复印护目镜、“彩虹丝”纳米纤维膜口罩和“新风正气”防冠面罩。

3D复印护目镜：保障抗疫一线人员健康

“我们自主研发的这款3D复印护目镜，制造一副仅需半分钟。”该实验室谢鹏程教授介绍说，3D复印护目镜是实验室响应国家号召应急启动的科技战疫项目产品。

3D打印已经为大家所熟知，但3D复印的概念却鲜为人知。据该实验室杨卫民教授介绍，3D复印技术是在对目标产品进行虚拟设计或实体扫描建模的基础上，根据材料PVT特性参数进行模具型腔智能规划，再通过3D打印增材制造或数控切削减材制造模具，最后通过智能模型成型装备高效率、高精度地制造出相同形状

特征的批量产品。

据谢鹏程介绍，3D复印护目镜使用聚碳酸酯为原料，透明度高，对皮肤无毒无害，特别是对人体的贴合性好。他们还充分考虑了长期佩戴时可能出现的问题，用于一线医务工作者、社区服务人员与病患近距离接触时的疫情防护再好不过。

该实验室制造出的护目镜近一万副，已经为湖北武汉、孝感等多地抗疫一线的环卫工人提供了健康防护，同时还捐赠给北京、湖南、辽宁、山西、河南等地的医院和北京环卫集团、中信环境、中国石化等抗疫一线单位。

“彩虹丝”纳米纤维膜口罩：让新冠病毒走入“迷宫”

“彩虹收雨，光风霁月”，这是中国科学院段雪院士为该实验室所研制的“彩虹丝”纳米纤维膜高性能口罩的题词。“彩虹丝”纳米纤维直径正好是可见光的波长范围(370-780纳米)，它也是由此而得名的。

新型冠状病毒颗粒尺寸在100纳米左右，而熔喷布的纤维直径在微米尺度，构造网孔大于病毒本身，因此要靠静电吸附才能有效拦截病毒。而“彩虹丝”纳米纤维阻挡病毒的方式是通过纳米尺度长纤维层叠，形成错综复杂的微孔通道，让病毒像走“迷宫”一样被拦截，因而酒精消毒或水洗后，其阻隔病毒功能衰减的程度也较轻。

据研究人员介绍，纤维直径从微米到纳米的跨越一直是该领域的一大难题。北京化工大学英蓝实验室经过十多年的不懈坚持，才终于突破传统毛细管电纺的惯性思维局限，创新提出熔体微分新概念和聚合物熔融电纺的新方法。他们从单喷头开始试验，经过4喷头、32喷头到64喷头的不断探索，最终才取得“零溶剂”聚

合物纳米纤维绿色制造技术的创新突破，实现了纳米级“彩虹丝”聚合物纳米纤维膜的批量生产。

“新风正气”防冠面罩：为医护人员提供专业保护

“很多一线医护人员是采用封闭式护目镜与口罩分别佩戴的形式。这种方式存在一定缺陷，一方面由于医生佩戴护目镜后导致面部伤痕累累，这会增加感染的几率；另一方面，医院病患轻重不一，环境污染浓度不断增大，交叉感染的风险很大。”杨卫民介绍说，他们按照化工装置对于有毒气体密封和净化排放的原理，提出了为医护人员开发专用面罩的想法，并起名为“新风正气”防冠面罩。

“新风正气”防冠面罩的制造思路是可将呼吸的气体进行分流，与现有面罩呼吸气体混杂的情况完全不同，可大幅降低二氧化碳和病毒被再次吸入的概率，使医护人员呼吸安全性显著提升。思路有了，行动也立马跟上，实验室全体成员在2周内快速完成样机制造和调试，随后利用3D打印技术与3D复印技术进行生产。目前，该实验室研发的“新风正气”防冠面罩已经小批量投产，形成了月产100套的生产能力。

此外，该实验室还研发了新冠肺炎患者可以佩戴的面罩。他们在防护模式基础上增加了在线消毒功能单元，将呼出气体引入消毒单元，通过“彩虹丝”滤膜将病毒拦截后采用75%酒精进行消杀，实现呼出气体的安全排放。

2020-2025年碳纤维市场年复合增长率将超过12%

碳纤维市场概述

据Research and Markets于2020年1月发

布的报告《Carbon Fiber Market-Growth, Trends, and Forecast(2020-2025)》显示, 预计2020-2025年碳纤维市场的复合年增长率将超过12%。

推动市场增长的主要因素包括对节油和轻型车辆的需求增加以及在航空航天和国防领域对碳纤维的使用增加。但是, 碳纤维的高成本和廉价替代品(例如玻璃纤维)的可用性预计将阻碍所研究市场的增长。

航天航空和国防领域的需求不断增长

碳纤维是航空航天和国防应用的理想选择, 因为它们可以提供所需的强度、耐用性和稳定性。由于其轻巧而坚固的设计结构, 常规的金属结构越来越多地被飞机上的碳纤维增强塑料(CFRP)取代。从飞机或喷气式飞机的内部到直升机的旋翼, 复合材料正在成为航空航天业不可或缺的一部分。

在国防工业中, CFRP可应用在导弹防御、地面防御和军事海军陆战队中。在亚太地区, 由于许多国家/地区增加了在国防平台和技术上的支出, 因此航空航天工业正在以快速的速度增长。此外, 就旅客旅行而言, 东南亚仍然是增长最快的地区。航空器中碳纤维的使用不断增加, 加上每年投放市场的飞机数量的增加, 预计在预测期内将为航空航天业的碳纤维市场提供巨大的增长机会。

德国将主导欧洲市场

欧洲在全球市场中占据着30%以上的份额, 德国在欧洲市场中占据了25%以上的份额。德国还是体育用品和装备的主要生产国之一。阿迪达斯(Adidas)和彪马(Puma)等国际品牌以及凯特勒(Kettler)和凯旋(Triumph)等品牌在该国都有生产基地。预计这将有助于在预测期内对碳纤维的需求。

此外, 德国以41个装配和发动机生产厂居欧洲汽车市场首位, 占欧洲汽车总产量的三分之一。德国是汽车工业的领先制造基地之一, 拥有来自不同领域的制造商, 例如设备制造商、材料和零部件供应商、发动机制造商以及整个系统集成商。德国的航空业包括遍布全国的2300多家公司, 其中德国北部是公司集中度较高的地区。德国是飞机工业的领先制造基地之一, 并且拥有来自不同细分市场的制造商。随着主要最终用户行业需求的增长, 预计碳纤维市场将在预测期内增长。

竞争格局分析

碳纤维市场高度整合, 目前碳纤维市场上的主要公司包括Hexcel公司、三菱化学碳纤维和复合材料公司、SGL Carbon、帝人有限公司、东丽工业公司等, 碳纤维行业前10名企业几乎占据了市场份额的85%。

戴6小时不起雾, 宁波材料所借石墨烯解护目镜使用难点

新冠肺炎疫情发生后, 依托中科院宁波材料所的浙江省石墨烯应用研究重点实验室刘兆平团队研发了护目镜石墨烯防雾贴膜, 经应用连续佩戴6小时未起雾, 防雾效果显著。目前, 首批100余片石墨烯防雾膜已送往宁波市多家医院进行临床应用示范。



由于新冠肺炎易人传人，医护人员必须穿戴严密的防护装备，佩戴护目镜正是一项重要的防护措施。在临床实际情况中，医务人员普遍反映护目镜容易起雾影响视线，给抽血和输液等操作带来极大的不便，严重影响作业和日常安全。从湖北武汉抗疫前线及浙江有关医院传来信息，急需供应解决护目镜防雾问题的新技术、新产品。

据介绍，浙江省石墨烯应用研究重点实验室刘光平团队在前期研究中发现功能化石墨烯涂层可有效防水雾，即利用功能化石墨烯涂层对固体表面进行超亲水修饰，使凝结的微小水滴能够在固体表面迅速铺展开、形成平整的水分子膜而不起雾，进而光线可以平行入射，并在人眼的视网膜上成像，达到防水雾增透的效果。



基于这一发现，研究团队在春节假期开展了护目镜石墨烯防雾膜的研发构思，申请2月10日复工紧急启动项目研发，目标是在一个月内研发出贴膜简单、持续佩戴6小时不起雾、存放一个月不失效的石墨

烯防雾膜，尽快形成日产千片级制备能力，力争在疫情期间向正在参与抗击疫情的有关省重点实验室、省有关医院及湖北武汉抗疫前线输送石墨烯防雾膜5000片以上。

目前，该研究团队已经完成原理验证和护目镜应用验证，防雾效果显著，连续佩戴6小时未起雾，首批100余片石墨烯防雾膜已送往宁波市第二医院、宁波市眼科医院和宁波市李惠利医院进行临床应用示范，同时，还将给5家省

级重点实验室和相关医院防疫一线送去一批石墨烯防雾膜开展试用验证，并从中获取有助于改进技术和产品的反馈信息。中科院宁波材料所疫情防控领导小组要求研究团队在2月下旬完成日产千片级石墨烯防雾膜的生产工艺方案，并启动小批量生产，采取边生产边发货方式尽快送达浙江省有关医院和湖北武汉抗疫前线。

东北大学材料学院 低成本 高强塑 镁合金研究取得重要进展

当前，由于轨道交通、航空航天及新能源汽车等领域快速发展，对轻量化新材料技术提出强烈需求，以及来自于能源、经济、资源等方面压力的战略考虑，世界各发达国家给予了镁合金强烈的关注和巨大的投入，推动镁合金技术发展已经到了一个关键时刻。镁合金是最轻的金属结构材料，密度仅为铝的2/3、钢的1/4，在高铁、地铁、汽车、3C电子、航空航天、国防军工等领域具有广阔的应用前景。基于镁中添加稀土元素的时效硬化效应，国内外已开发了多种以Gd、Y等稀土为主合金化元素的高强镁合金。

然而，高含量稀土元素添加带来了以下几个瓶颈问题：

- 1、大量稀土元素的加入导致镁合金的密度升高；
- 2、高稀土含量镁合金的成型性能差、成材率低、加工成本高；
- 3、大量重稀土元素的添加必将急剧增加镁合金的成本，因此限制了其更广泛的应用。

如何大幅度提高低成本（低/无稀土）镁合金的绝对强度，是继续拓宽镁产品实际应用的关键问题。最近几年，东北大学材料学院秦高梧教授团队在镁合金相平衡及热力学计算的

基础上,发现了缺陷诱导Ca溶质动态偏聚的晶粒细化新机制,据此成功设计并制备出了力学性能优异的系列Mg-Ca基合金。2015年,Mg-Ca二元合金的抗拉强度可以达到330MPa,较韩国Kim组报道的同成分Mg-Ca变形合金的强度值提高了100MPa,延伸率也可以达到10%。2017年,基于传统的一步挤压制备了Mg-Ca二元合金,基体的晶粒尺寸可以继续细化至0.7 μm ,室温抗拉强度因此达到了400MPa。

2018年,研发团队在常规挤压的Mg-2Ca-2Sn非稀土合金中发现添加少量的Ca元素即可以诱导Ca在晶界/亚晶界处的偏聚和nano-Mg₂Ca的动态析出,通过充分发挥合金化元素以及挤压工艺的细晶作用,最终获得 α -Mg基体细化至常规挤压难以实现的亚微米尺寸(0.32 μm),因此表现出了优异的力学性能(屈服强度443MPa)(图1)。

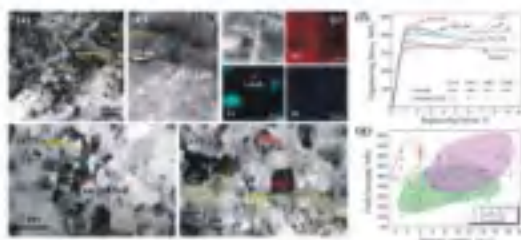


图1. 超高强含Ca变形镁合金的微观组织特征

特别的,该合金可以在4wt.%的溶质含量下获取超高强,即实现了“高强度低合金化的镁合金”。

金属结构材料强度与塑性的倒置关系,一直是结构材料领域永恒的研究主题。镁合金也不例外,传统以大角度晶界、非共格析出相界面抑制镁合金位错滑移的合金设计策略,在实现强化效应的同时往往会伴生较大的脆性。而通过发展低错配度的低能界面(如共格析出相界、

小角晶界、孪晶界等),有望突破镁合金的强塑性倒置关系。据此,秦高柄教授团队最近提出了基于多组元溶质元素动态偏聚来构筑高密度低能界面镁合金的设计新思路,实现了优异的强塑匹配特性。挤压态Mg-Ca-Al-Mn-Zn合金(溶质总含量2.4wt.%)实现了屈服强度425MPa,抗拉强度442MPa,延伸率11%,如图2所示。

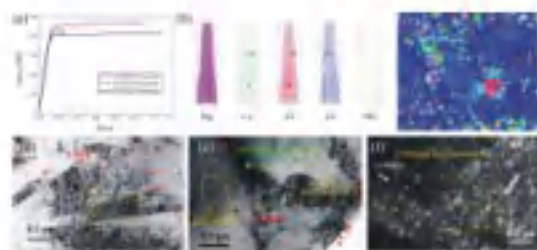


图2. 新型低成本高强塑性Mg-Ca-Al-Zn-Mn合金的组织与性能表征

该策略成功解决了镁合金强度与塑性互斥的瓶颈难题,为新型高性能变形镁合金材料的设计提供了新的发展路径。

基于上述溶质原子在晶体缺陷的动态偏聚思想,团队后续将进一步结合第一性原理、分子动力学与相图计算,设计并制备出综合性能更加优异的低成本、高强塑兼备的变形镁合金材料,以满足不同领域的工程实际需求。

相关成果发表系列论文的第一作者是团队的潘虎成副教授,同时澳大利亚Monash大学、美国Ohio州立大学、中科院金属研究所、西工大凝固国家重点实验室、重庆大学、北京工业大学、中国科学院力学研究所等国内外多家研发机构参与该项工作。相关研究依托东北大学轻合金“兴辽英才计划”重点创新团队,并得到了国家杰出青年基金项目、国家基金委-山西联合重点项目以及科技部“十三五”国家重点研发计划的资助。

辽阳石化超高分子量聚乙烯纤维 专用料实现首销

2月28日,中国石油辽阳石化分公司自主研发的3吨超高分子量聚乙烯纤维专用料F10H4000顺利实现首批销售,发往中国石化仪征化纤股份有限公司,辽阳石化分公司提质增效又多了新推手。

超高分子量聚乙烯纤维与对位芳纶、碳纤维并称当今世界三大高科技特种纤维,广泛应用于国防军工、航空航天、安全防护、工程建设、海洋渔业等领域。目前,我国超高分子量聚乙烯纤维产业规模不断扩大,原料需求量约为4万吨/年,但多依赖进口。

辽阳石化分公司一手抓疫情防控,一手抓生产经营,大力推动技术创新和自主创新,推动由炼油“燃料型”向化工“材料型”转型升级。

经过艰苦攻关,辽阳石化分公司利用自主研发的LHPEC-3催化剂,在间歇中试装置生产出高附加值化工新产品F10H4000,并陆续完成原料测试、小样纺丝、吨级放大等实验工作。下一步,辽阳石化分公司将积极向山东、安徽、江苏等地的超高分子量聚乙烯纤维生产企业进行产品推介和加工实验。

高性能磁性材料不断发展 中国应大力推动磁外科技术成果转化

“磁外科学技术已经成为国际外科界研究的热点和焦点,继续保持我国在该领域的领先地位,需要从国家战略高度统领全局发展。”香山科学会议第665次学术讨论会于年初在京召开,会议执行主席、西安交通大学第一附属医院教授吕毅在会议上表示。

吕毅介绍,磁力在外科手术领域具有独特

优势,借助它可实现外科手术中的吻合、牵拉、示踪、导航等功能。随着高性能磁性材料的不断发展,各种磁性手术器械和设备的研发极大地促进了磁外科学的发展。

中国是磁外科领域后起之秀

“自上世纪70年代末,磁力用于外科手术以来,在新型高性能稀土永磁材料的助推下,磁外科现已成为最具潜力的外科创新领域之一。”吕毅说。

在磁外科领域,发达国家凭借其发达的工业技术和创新研究激励体制,已在国际舞台上捷足先登,实现了磁外科相关医疗器械产品的临床转化。

“我国作为磁外科研究的后起之秀,在理论创新研究、标志性创新外科手术、临床拓展应用、基础研究等方面取得重要进展。”西安交通大学第一附属医院副研究员严小鹏说。

吕毅介绍,磁外科技术包括磁锚定技术、磁压迫吻合技术、磁导航驱动技术、磁锚定技术等多个细分方向。其中磁锚定技术是磁外科可广泛应用的临床核心技术之一,而磁导航驱动技术的应用则包括磁控线性机器人和磁控折叠机器人等。除此之外,磁场在医疗领域的应用还有许多重要课题有待研究。东南大学生物科学与医学工程学院教授顾宁提出,应进一步深化磁场生物学效应机理研究。

需凭自主创新保持国际领先

同许多新兴交叉技术类似,磁外科的发展也迫切需要凝聚多学科专家智慧,系统规划,开展基础、转化与临床应用研究。

对于如何促进磁外科学进一步发展,中国科学院院士沈保根在会上表示,一方面要推动更多人理解和支持磁外科学研究;另一方面,要从多学科交叉角度,推动机理研究、材料研究、应用研究以及临床研究的结合。

教育部科技司一级巡视员高润生建议，应进一步深化和完善磁外科学学科的基础和内涵，将其提升到学科体系层面；推动比较成熟的、完善的技术，形成国家标准及系列研究产品或技术装备，在全国进行推广。

“我国应该抢占国际科技制高点，构建并完善磁外科学体系，使磁外科学成为外科学中一个重要分支。”吕毅认为，这有利于吸引更多医学人士深入透彻地学习磁外科理论体系，吸引其加入磁外科建设队伍当中，不断发展并壮大磁外科。

据测算，2018年，中国医疗器械市场规模约为5304亿元。但在高端医疗器械市场中，少数几家国外大型行业寡头占据了整个行业或行业的大部分市场。

中国科学院电工研究所刘建华副研究员认为，磁医疗设备正迎来蓬勃的发展机遇，通过医工结合，产学研紧密合作，势必产生高性价比的诊疗设备和方法。

吕毅建议，在磁外科领域，中国应大力推动磁外科技术成果转化，同时不断增强自主创新能力，研发更多具有自主知识产权的外科设备，从而提升国际竞争力，打破国外技术垄断。

红塔仁恒成功研发出木浆口罩纸

新冠疫情伴随着2020的钟声呼啸而来，又迅速地在全球蔓延。在这场流行病风暴中，口罩已成为抵御病毒侵袭最有力的武器。

然而，突发的疫情使口罩的战略储备顷刻告罄，甚至是在医院也出现了口罩急缺的困境。疫情就是命令，防控就是责任，红塔仁恒挺身而出，迅速响应国家号召，投入疫情阻击战。

2月5日，红塔仁恒成立了木浆口罩纸研发小组，并成功研发出了符合口罩纸国家标准的

木浆口罩纸。

1. 医用口罩中的纤维素口罩纸

疫情防控中用量最大的一次性医用口罩，它的主体结构分为内、中、外三层，内层为亲肤材质（卫生纱布或无纺布），中层为隔离过滤层（口罩纸），外层为特殊材料抑菌层（无纺布）。

其中作为隔离过滤层的口罩纸是口罩组成的关键部分，由具有透气、吸附功能的多孔纤维材料制作而成。

当前国内口罩纸多采用PP、PET、PBT等高分子材料制作，但是以上合成纤维难以降解、回收，后续处理相对困难。

出于对环境保护和可持续发展的追求，目前在一些发达国家已经开始使用可再生且廉价易得的植物纤维来制作口罩，但是由于技术和成本的原因，国内纤维素口罩产业还处于空白状态。

2. 红塔仁恒木浆口罩纸

受木浆纤维自身性能的影响，原木浆抄造的纸张透气度和力学性能不能满足口罩纸的要求。经过大量的前期调研，我们采用溶剂法对木浆纤维进行改性处理，在改性过程中通过使纤维发生润胀、氢键弱化、结构松弛，使其抄造纸张的松厚性能和透气性能大大增加。

同时，改性后纤维由扁平到圆润，纤维表面积、体积都变大，细小纤维也有少量的溶解或流失，纤维的长度更均一，这些都导致抄造纸张的柔韧性和力学强度也大幅提高，用溶剂法改性后的木浆纤维具备了制作口罩纸的可能。

最终我们经过对改性纸浆纤维进行打浆处理后，成功制得木浆口罩纸。

通过对比红塔仁恒木浆口罩纸抄片的性能和GB/T22927-2008的相关参数标准，可以看

出，改性后的红塔仁恒木浆口罩纸在松厚度、力学强度和透气度等全部各项指标均满足国家标准。

当前中国的疫情防控工作已取得阶段性胜利，但是国际疫情仍然处于复杂严峻的局面，疫情结束时间难以确定。同时也有专家指出下一波疫情将在11月份到来。

种种迹象表明，未来很长一段时间内市场对口罩的持续需求不会消失。另一方面，在抗击疫情的过程中会产生大量的医疗垃圾，据相关机构推算，疫情期间全中国人民每天口罩的使用量为5.3亿只，但并不是所有的口罩都会得到妥善的处理。

这些口罩不能降解也难以回收利用，给环境带来很大的压力。采用木浆制作口罩，不仅可以减少石化资源的使用，也符合人们对绿色环保理念的追求，木浆口罩作为防疫的“好战士”，将越来越多地走进我们的生活。

寒冬终将过去，春暖花会再开，只要人人“有一分热，发一分光”，我们定会战胜疫情，渡过难关。

红塔仁恒肩负央企的使命与责任，将在做好自身疫情防控的同时，持续创新、锐意进取，积极开发疫情防控相关产品，为疫情防卫狙击战贡献自己的力量。

全国首款可重复使用十次 医用防护服获批上市

新冠肺炎疫情防控期间，医用防控物资需求量猛增。北京市针对“可重复使用医用防护服”科研攻关项目立项，目前，全国首款可重复使用医用防护服在京获批上市，可在经过洗涤消毒后，重复使用约10次。



可月产5000件，即将投入防疫一线

4月22日上午，在位于北京市平谷区的马坊工业园区，一件件可重复使用的医用防护服正在从流水线上被生产出来。这些防护服是由北京的一家企业研发生产的，近期获北京市药监局颁发的二类医疗器械注册证，成为全国首款获批上市的同类产品，即将投入到防疫一线。

目前，该企业的可重复使用医用防护服的生产能力可达到月产5000件，相比使用数小时就需要废弃的一次性防护服，这些防护服能够重复使用，大约可以承受约10次的医疗洗涤消毒，综合成本节省了三分之一。



据了解，新冠肺炎疫情发生后，北京市药监局、科委等部门成立了“可重复使用医用防护服科研攻关”项目组，紧急启动疫情防控应急科技专项攻关，历时68天，围绕抗击新冠肺炎疫情重大需求，广泛调动北京市高校、科研院所、医疗机构和科技企业优势力量，紧密协

作、加快攻关，组织多次专家论证，编写8版临床试验方案、完成了各种数据验证近60余项。4月17日，北京邦维公司生产的可重复使用医用防护服获北京市药监局颁发的二类医疗器械注册证，成为全国首个获批上市的同类产品。

为了让可重复使用防护服尽快投入使用，项目立项后，北京市药监局按照“统一指挥、早期介入、随到随审、科学审批”的原则，在标准不降低、程序不减少的前提下，第一时间完成了注册检验、现场检查和技术审评工作。目前，产品已按照国家法规要求完成所有注册程序。



深入对接 扎实推进 新材料创新展示合作项目

立足于汇集新材料科技创新成果和产业发展新成就，引领辽宁新型原材料产业高端化、产业链高级化发展，加快推进辽宁新材料创新展示馆建设，是省新材料工程中心与深圳赛瑞集团等有关方面战略合作的重要项目，也是列入“重强抓”专项行动的一项重点任务。同时，以新型原材料孵化基地和创新展示馆建设为载体，围绕产学研交流、知识产权服务、国际技术转移、信息和政策服务等一系列对外合作，谋划打造创建国家和省新材料技术创新中心，是中心领导班子深入学习贯彻落实习近平总书记关于大力推进科技创新、着力壮大新增长点、形成发展新动能的重要指示，结合省委省政府的系列部

署和辽宁建设国家新型原材料基地推进工作实际，做出的重要决策规划。

为把中央和省委省政府疫情防控和复工复产“两手抓”工作要求落实落地，把“重强抓”专项行动等重点工作任务扎实有序推进抓紧落细，3月31日，党组书记、主任侯慧明率队赴大连，重点协调加快推动辽宁新材料创新展示馆建设，考察推进国家级新材料大数据中心建设情况，并就深化战略合作进行专项研究。中心党组成员、副主任王凤，中心产业孵化基地有关同志陪同考察。



在国家级新材料大数据中心建设现场，侯慧明表示，作为国家工业与信息化部重点建设项目，新材料大数据中心建设要加快工程建设步伐，通过统筹优化资源配置，发挥产、学、研融合优势，提升全产业链大数据促进作用，推进新材料产业技术发展。侯慧明主任在考察大连赛丰新材料产业园时表示，要认真借鉴园区建设经验，加强合作交流和人才集聚，携手推动我省新材料科技成果转化。



调研期间，中心领导与大连赛瑞产业研究有限公司王克峰总经理进行交流座谈，详细研究推动辽宁创新材料馆建设有关事宜。侯慧明主任强调，辽宁创新材料馆建设不仅仅是一个材料展览馆，而是一个是集高科技成果、创新材料展示、产学研对接、产业链上下游合作、新材料大数据、信息服务交流、科普教育于一体的综合性服务平台。大家要提高认识，形成合力，扎实加快辽宁创新材料馆建设步伐，有关事宜要抓紧落实。

按照合作推进的共识，初步确定了辽宁创新材料馆建设的基本方案和日程安排，近期将进一步优化方案，落实各项建设条件，确保近两月尽早启动建设，十一之前建成投运。同时，要积极谋划整合各方资源，研究共同打造国家和辽宁省新材料技术创新中心的方案。

又一石化项目落户盘锦

中国经济新闻联播5月19日辽宁盘锦电(记者王同文李学坤)5月18日上午，盘锦伟英兴高性能材料有限公司1500吨/年聚醚醚酮新材料生产项目在盘锦市辽东湾新区举行开工奠基仪式，标志全球聚醚醚酮行业龙头英国威格斯公司在英国区外的第一个生产项目正式开工建设。

作为2020年省市“重强抓”重点推进项目，威格斯聚醚醚酮项目从初步与英国威格斯接洽到签约，用时不到40天，克服新冠肺炎疫情带来的不利影响，成为纳入辽宁省双百攻坚重点项目中落地最快的一个。



如此的“威格斯速度”，从何而来？

产业为先，项目为王。近年来，盘锦把项目建设作为经济社会转型升级发展的总抓手，立足产业基础，推进精准招商，加速高端要素集聚，吸引了一批投资额度大、辐射带动强、社会效益好的重大项目相继落地建设。

2019年以来，盘锦市委、市政府建立“链长制+项目管家+店小二”服务机制，开展“大脚板走一线，小分队破难题”专项行动，以健全的法制环境、开放的政策环境、诚信的人文环境、优质的服务环境、稳定的社会环境，广纳八方客商。辽东湾新区围绕石化及精细化工优势产业进行延链、补链、强链，梳理绘制化工新材料产业链等招商图谱，盯着图谱找项目、找资金，实行挂图作战、精准招商。

2019年底，辽东湾新区获悉营口兴福化工有限公司合作伙伴英国威格斯公司生产特种高分子材料—聚醚醚酮，且该公司是全球高性能材料领先制造商，符合新区招商图谱，新区立即组建招商小分队主动接洽，邀请投资生产聚醚醚酮。12月5日，双方完成首次对接。1月13日，在省市领导的见证下，项目成功签约。随后，辽东湾新区将其作为项目建设的“一号工程”来推进，围绕保障项目如期开工，成立项目专班，倒排工期，挂图作战，创新推进容缺受理、在线审批、专家函审等审批模式，抢抓配套工程建设，强化要素保障，确保了项目今天顺利开工。

聚醚醚酮属于特种高分子材料，具有耐高温、耐化学药品腐蚀等物理化学性能，是未来医疗、汽车、航空航天以及工业领域的新时代材料。英国威格斯公司是世界上第一个将聚醚醚酮商业化的公司，拥有遥遥领先的聚醚醚酮产能和世界领先的生产技术水平。此次威格斯

与兴福化工合资在辽东湾新区建设聚醚醚酮生产项目，是威格斯目前在英国以外地区投资的第一个项目，总投资约3.9亿人民币，对盘锦提升对外合作水平，产业结构优化，产业链条延伸，产业高质量发展具有积极的意义。项目达成后可实现约4亿元收入，约1亿元利税，带动200人就业。

盘锦伟英兴高性能材料有限公司副董事长郭振伟表示，合资后，企业的原料基础优势和威格斯的技术基础优势结合，将处于世界领先水平。

当前，盘锦世界级石化及精细化工产业基地建设稳步推进，产业要素正加快向盘锦集聚。优惠的发展政策、卓越的营商环境和完备的化工产业链，吸引了华锦阿美、宝来巴赛尔、辽河储气库群等一批大项目好项目纷至沓来。

中国钢研——日钢集团年产50万吨 氢冶金及高端钢材制造项目合作签约

5月8日，京华日钢控股集团有限公司总裁薛健、副总裁袁新海一行来访中国钢研，双方签订了《年产50万吨氢冶金及高端钢材制造项目合作协议》。中国钢研党委书记、董事长张少明，党委副书记、总经理李波，党委副书记、工程事业部总经理张剑武，有关领导和专家出席签约仪式，张少明董事长和薛健总裁分别代表合作双方在合作协议书上签字。

氢冶金是钢铁工业提升基材品质、减少污染排放的全新前沿技术，以氢代替碳是当前低碳发展、能源变革的重要方向，也是钢铁行业绿色化的主要出路。氢冶金技术的开发推广，可以从根本上实现钢铁生产的近零排放，解决我国高精尖钢材性能低、质量不稳定等问题，

并对我国化工冶金产业升级发展具有重要实践意义。基于氢冶金直接还原技术，以氢冶金直接还原铁为基础材料，延伸制备高品质钢材品种是集团公司“十四五”科技和产业发展的重点方向。

签约仪式上，双方领导共同回顾了十年来在携手开发我国首台套2×20万吨国产化转炉技术、三电工程、品种研发等方面的友好成功合作；一致认为本次从氢冶金全新工艺-装备-品种-用户应用，进行系统性、全链条的创新开发，建设具有我国自主知识产权的首台套年产50万吨氢冶金及高端钢材制造项目合作，是推进钢铁行业科技革新新模式、新典范，也是新时代现代化冶金联产循环经济的新示范。项目的成功开发和建设必将引领我国钢铁行业革命性的绿色化转型和高端品种系统性的结构升级，意义重大，影响深远；双方将组织优势力量，匹配必要资源，全力以赴，高质量推进项目，达成预期目标。

薛健总裁一行在张少明董事长、李波总经理、张剑武副书记的陪同下参观了集团公司展厅。



京华日钢控股集团有限公司投资部部长张立岭，清华大学化工系教授王金福，北京凯瑞英公司董事长靳辉、博士魏小波，中国钢研集团办公室主任高宏斌，中国钢研工程事业部副总经理胡宇、先进钢铁流程及材料国家重点实验室主任齐渊洪、钢研晟华总经理林万舟、钢研晟华总工程师周和敏等参加签约。

历经坎坷的钛

金属钛，是现代化工业中独领风骚的一颗材料“明星”，它的比重比铁小(钛的比重4.5，铁的比重7.8左右)，但强度却比许多钢材还高，它在500℃的高温下也能保持强度不变；而在超低温下，钛的电阻几乎等于0，因而又是一种优良的超导材料。由于钛具有许多优异的性能，使它在航空、航天、航海工业中特别受到重视，成为不可缺少的材料，被称为“空间金属”。但是，在钛成名之前，却一直受人轻视，历尽坎坷。首先，它的出生就像一个难产的婴儿，极不顺利。

那是在200多年前的1791年，英国的化学家和矿物学家威廉·格雷戈尔在一种铁矿石中发现了一种新元素，但却没能把它提炼出来，于是给它取了一个不太吉利的名字叫“梅纳辛”，英文中“梅纳辛”(Menaccin)隐含着“威胁”和“祸事临头”的意思。

1795年，德国化学家马丁·克拉普罗特在研究金红石时，又发现了这种元素，他认为“梅纳辛”这个名字不好，就趁机改了一个好听的名字“钛”，钛的英文名称Titanium是从希腊神话中的提坦神(Titan)演化来的，意思是“力大无比”。因为传说提坦神曾统治过世界上的巨人族。后来，钛“长大成人”后，果然“力大无比”，在飞机、宇宙飞船、潜水艇等许多尖端工业中都建立过不朽的功勋，不过这是后话，暂且不提。

虽然名字是好听了，但钛却只是孕育在钛铁矿和金红石这些“母体”中，始终也没有分离出一个“纯种”来，它以二氧化钛(一种白色晶体粉末)的形式隐蔽起来，始终不愿降生人世。

就这么一直拖了80年，到了1875年，俄国的化学家基利洛夫才第一次分离出金属钛，还写了

一本叫《钛的研究》的小册子。但在沙皇时代，没有人对钛这个陌生的金属感兴趣，何况基利洛夫得到的钛中，杂质不少，一碰就碎。在性质上并没有表现出什么特别的优点，所以钛又被人冷落了许多年。

到1910年，美国一位叫亨特的化学家，总结了前人提炼金属钛的方法，改用金属钠还原四氯化钛，终于得到了比较纯的钛(杂质只有百分之零点儿)。但是，不管怎么说，这种“纯”钛还是不能用，因为即使这百分之零点儿的杂质也仍然使钛又脆又弱，经不起机械加工，那些杂质就像蛋糕中的苍蝇一样令人讨厌。结果，钛还是落了一个“毫无用处的金属”的坏名声。

到了1925年，荷兰的科学家范·阿克和德博尔在一根加热的钨丝上还原四氯化钛，得到了高纯度的钛。他们发现，这种高纯度钛具有很高的可塑性，可以像铁一样轧成板、棒和丝材，甚至可轧成最薄的箔片；更令人惊讶的是，它的强度和硬度很高，比铝硬11倍，比铁和钢硬3倍。

钛这个被人轻视了100多年称为“毫无用处的金属”的名誉终于得到了更正。

1950年，美国首次在F-84战斗轰炸机上使用了钛。60年代，钛在军用飞机中的用量达到飞机结构重量的20%~25%。前苏联的大型客机图-144的发动机舱、副翼和方向舵也采用钛。70年代，美国的波音747客机用钛量达3640千克。美国的一架高空高速侦察机上，钛占飞机结构重量的93%，号称全钛飞机。钛才真的飞黄腾达起来！

钛真没有辜负给它取名字的德国化学家马丁·克拉普罗特的期望，它以力大无比的卓越表现赢得了应得的荣誉。

世界上最轻的固体 ——气凝胶



噢,这是什么?好像冻住的烟。

这不是烟,而是一种固体,确切的说是世界上最轻的固体——气凝胶。

气凝胶是什么?首先

我们来认识下“凝胶”。

一定浓度的高分子溶液或溶胶,在适当条件下,粘度逐渐增大,最后失去流动性,整个体系变成一种外观均匀,并保持一定形态的弹性半固体,这种弹性半固体称为凝胶。

果冻是最早被科学家们认识的一种凝胶,这种凝胶是被水或者其它液体充满后形成的。还有一些凝胶是被气体充满后构成的,这就是“气凝胶”。

1931年,美国科学家Samuel Stephens Kistler制备出了这种新材料,命名为“aerogel”,气凝胶。“aero”+“gel”十分形象地描绘出了这种新材料的特点,即一种由气体填充的凝胶。

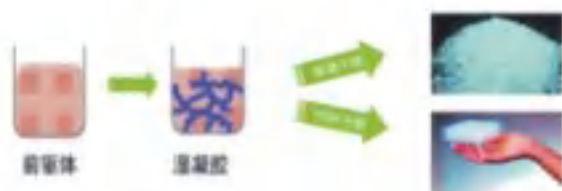
气凝胶相比于普通多孔材料有一个重要的特点:

其骨架在纳米尺度。因此,当可见光穿过时散射较小,看上去像“冻住的烟”。

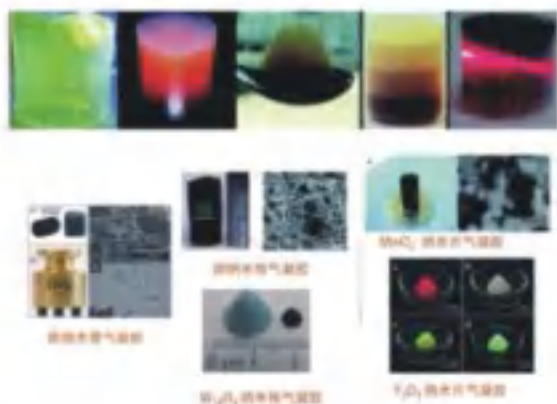
气凝胶密度极低,是世界上最轻的固体。目前,最轻的气凝胶是一种“全碳气凝胶”,密度仅有 $0.16\text{mg}/\text{cm}^3$ (去除空气密度),仅为空气密度的 $1/6$ 。把这种材料放在花朵上,柔软的花蕊几乎没有变形。



气凝胶的制备过程分为两步：**1. 制备湿凝胶**；**2. 将湿凝胶通过特殊手法干燥**。湿凝胶最传统的制备方法是溶胶-凝胶法。将含高化学活性组分的化合物分散在溶剂中，经过水解反应生成活性单体，活性单体聚合，形成溶胶，进而生成具有一定空间结构的凝胶。此时制作出来的凝胶有点类似于我们平时吃的果冻，紧接着将果冻状凝胶进一步进行干燥处理即可得到气凝胶。由于表面张力的作用，通常状态下，凝胶内液体的挥发会使得凝胶脆弱的骨架坍塌。而通过冷冻干燥技术进行干燥可以很好的解决这一问题。将湿凝胶在低温冷冻，接着置于真空条件下干燥。由于冷冻过程已经使得凝胶内的液体转变为固体，之后在真空环境中以升华的形式脱离凝胶骨架，这样就可以避免了液体挥发造成骨架坍塌的问题，得到我们所期待的气凝胶。



“气凝胶有什么用途？”相信每个人都会有这样的疑问。回答也会是各式各样，“它有着极低的热导率，可以作为超级隔热材料”“它可以用作电极”“它可以用于污染治理”……



总的来讲，气凝胶的性能主要由两部分贡献：一部分是结构，简单地说就是由多孔性质衍生出的性能，比如优良的隔热性能。用火钳隔着气凝胶对一朵花进行加热，花朵几乎没有任何损伤。此外，某些气凝胶还表现出优异的吸附性能，如“碳海绵”。气凝胶可以制作成为保温毡，具有柔软、易裁剪、密度小、无机防火、整体疏水、绿色环保等特性，有望替代玻璃纤维制品、石棉保温毡、硅酸盐纤维制品等不环保、保温性能差的传统柔性保温材料。现有的吸油产品一般只能吸自身质量**10**倍左右的液体，而“碳海绵”的吸油量是**250**倍左右，最高可达**900**倍。同时，“碳海绵”具备高弹性，被压缩**80%**后仍可恢复原状。这让人很容易想到用它来处理海上的漏油，将它们撒在海面上，就能把漏油迅速地吸收进来，因为有弹性，吸的油能够被压出来回收利用。有望在治理海上漏油方面发挥重要作用。



另一部分的性能来源于构成气凝胶骨架的成分处于纳米尺度。纳米尺度粒子本身具有的某些性能，以气凝胶的形式存在时，往往会得到增强。比如锂电池的电极材料——二氧化锰(MnO_2)，当它以气凝胶的形式存在时，锂电池的放电性能得到了大幅度提高。

作为一种诞生于**20**世纪初的材料，气凝胶本不属于最近发现的“新材料”，然而其各方面的优良特性使其受到广泛关注，这种材料的应用还需要去不断研究、探索。



涨知识 一文了解新冠战“疫”里的高分子材料

新冠疫情的全球扩散态势仍影响着各行各业，“抗疫之战”是全人类为对抗病毒形成的统一战线。这场战“疫”里，有着众多高分子材料的身影，从口罩到防护服，从化学成像医用胶片到建筑耗材，你都知道他们吗？



个体防护装备

个体防护装备 (Personal Protection Equipment)

简称PPE。在特殊环境条件下用于保护人体的一系列装备。这种特殊环境条件通常是恶劣的、有害的，甚至是极端环境。

这“一系列装备”包括防护服、头部防护（例如头盔）、眼与面部防护（例如护目镜）、呼吸防护（例如口罩）、听力防护（例如防噪音耳塞）、手部防护（例如防护手套）、足部防护（例如抗菌鞋套）、腰部及关节防护等多种涉及全身和多个关键人体部位的防护装备，视具体环境情况选择局部防护或者全身防护。

01. 防护服

按照使用环境的不同，可以具体分为热防护服、阻燃防护服、化学防护服、生物防护服、电防护服、辐射防护服、外力冲击防护服和高能见度防护等。

为增强防护服的防护性能，同时提高舒适性能，

纺织行业一直在做着各种努力。从最基础的材料和结构来说，产品开发中充分发挥传统材料的性能，同时不断利用高性能材料，结合结构设计发挥最大效能。



医护人员穿着的就是生物防护服中的医用防护服，这类防护服能够隔绝病毒，通常的使用者是医务人员、生物制药和疫苗培养等行业的工作人员。

医用防护服的生产有多种材料的应用，SMS结构高性能聚丙烯无纺布、闪蒸高密度聚乙烯无纺布、膜-织物复合材料等都在医用防护服中有所应用。

全封闭式医用防护服的防护原理：阻隔外界环境中的病菌和病毒侵害人体，形象一点说就像是形成了一个“胶囊”，人体暂时在这个胶囊的保护下执行工作任务，但是又要保障人体正常的呼吸和散热，这就要求防护服的材料在能阻隔病毒进入的同时还要能保证干净气体分子的通过。

02. 口罩

口罩是本次疫情防控中使用量最大的个体防护装备，口罩对气流进行过滤以达到防护人体的作用。

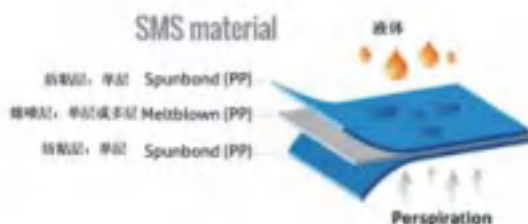
其过滤的原理大致可以分为：沉降作用、惯性撞击作用、拦截作用、扩散作用、静电作用等五大作用原理。

医用外科口罩

口罩的“三明治结构”：

- ◆ 表层为聚丙烯纺粘无纺布（S层），具有阻断液体的作用。
- ◆ 中间层为聚丙烯熔喷无纺布（M层），该层为过滤层，采用熔喷工艺得到的聚丙烯纤维细度极高，直径在2微米左右，其制成的无纺布纤网结构细密，同时带有微弱静电，具有吸附颗粒物的作用，使其无法透过致密的中间层而达到阻隔的作用。
- ◆ 底层为聚丙烯纺粘无纺布（S层），具有亲肤吸湿的作用。这种多层结构的专业术语为SMS结构。

主材聚丙烯纤维简称PP纤维，是纺织材料家族中的传统纤维，其密度小于水的密度，制成的口罩重量很轻，佩戴舒适。

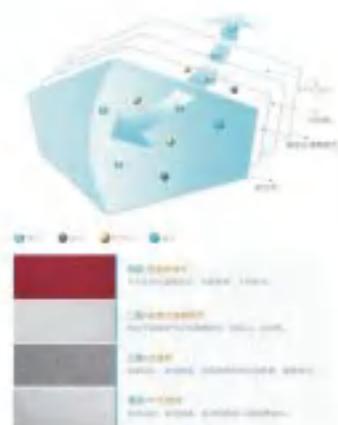


N95口罩

医用外科口罩需要符合我国医药行业标准YY 0469-2004《医用外科口罩技术要求》，主要技术指标包括过滤效率、细菌过滤效率和呼吸阻力。

其中细菌过滤效率标准要求“在规定条件下，对平均颗粒直径为 $(3 \pm 0.3) \mu\text{m}$ 的金黄色葡萄球菌气溶胶的过滤效率不低于95%”，这也就是“N95”说法的由来。





03.护目镜

护目镜又被称为防护眼罩，是安防产品中眼部防护用具的一种。护目镜一般由镜片、镜架及系带等组成。

根据不同环境需要，分别具有防液体喷溅、防有害光线和防高速粒子冲击、防尘等功效。有害光线如强的可见光、红外线、紫外线、激光等。

医用护目镜

1、主要类型

- ◆ 隔离防护型：主要用于医疗机构的医护人员在检查治疗时。
- ◆ 术后防护型：主要用于患者眼部手术后遮盖，防止受到外力撞击，减少术后感染等。
- ◆ 数码防护型：主要用于医护人员进行放射诊疗时对人眼的保护。
- ◆ 屈光矫正型：镜片具有屈光矫正作用等。

2、对医用护目镜的要求

- ◆ 具有抗腐蚀性，防止一些腐蚀性较强的药水侵蚀。
- ◆ 具有防冲击性，防止近身手术时可能产生的物体对眼部造成伤害。
- ◆ 具有防雾性，保证医护人员视野清晰等。

3、主要组成材料

弹性带：

PP：聚丙烯（丙纶），PET：聚酯（涤纶），PU：聚氨酯（氨纶），橡胶丝。

镜片主材热塑性材料镜片：

聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)，俗称亚克力或有机玻璃。热固性材料镜片：聚碳酸酯(PC)

额外保护：

水胶体敷料：羧甲基纤维素钠和明胶、果胶作用：吸收性、自粘、防水性。

镜片内层防雾涂层：

Scotchgard（思高洁）防雾涂层技术。

原理：减小了水滴与镜片的接触角度，将水滴变平，成为一层薄而透明的膜



04.医用手套

乳胶手套：天然乳胶，具有良好弹性和柔软质感，并具有耐磨性、耐穿刺，抗酸碱、油脂、燃油及多种溶剂等优点，有着广泛的抗化性能，防油效果良好。

丁腈手套：丁腈橡胶，不易致过敏，是对乳胶蛋白过敏或皮肤敏感的医护人员首选。丁腈橡胶由丁二烯、丙烯腈经乳液聚合法制得，耐油性、耐磨性、耐热性好，还具有良好的耐水性、气密性及粘结性能。

聚氯乙烯(PVC)手套：不含过敏原，安全量低，离子含量少，不含塑化剂、酯、硅油等成分，具有较强的化学抗性、良好的灵活性和触感，穿戴方便舒适，具有防静电性能，可在无尘环境中使用。

聚乙烯(PE)薄膜手套：高密度聚乙烯(HDPE)或

低密度聚乙烯(LDPE)为原料吹膜压制而成,主要用途是供医护人员临床检查及病房整理时作一般隔离。



05. 防护帽

用于临床医务人员在医院手术室为病人做手术时使用,为医护人员起到防汗、吸汗,并能更好地固定头发,防止手术时头发外露、飘落。

医用防护帽(吸汗型):由PP单层无纺布加汗圈经裁剪、缝制而成。

医用防护帽(防护型):由SBS复合无纺布加橡筋、粘扣经裁剪、缝制而成。



全身防护存在的问题

全身防护其实构成了一个全封闭式系统,防止外部环境中的病毒接近人体,但是也在一定程度上阻碍了人体与外部环境的热交换和物质交换。

尽管这些防护服都采用重量轻、透气性较好的高性能纺织材料制成,但是长时间穿着仍会引起人体的不舒适感,例如负重感、湿热感、缺氧等,严重的可能会引起穿着者的正常生理指标出现失衡。

致敬每一位冲在最前线为人民奋斗的白衣天使们!

医用耗材

01. 化学成像医用胶片

X光胶片:由感光乳剂层、片基、保护层、底层(结合层)组成。

片基采用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)聚酯材料,俗称涤纶树脂,是对苯二甲酸与乙二醇的缩聚物。

医用彩色胶片:分为保护层、上层感光乳剂、滤光层、隔层、中下层感光乳剂、结合层、片基、抗光晕静电层。

02. 输液器

静脉输液会用到输液器、输液袋(输液瓶)。

其中输液器由静脉针或注射针、针头护帽、输液软管、药液过滤器、流速调节器、滴壶、瓶塞穿刺器、空气过滤器8个部分连接组成,部分输液器还有注射件、加药口等。

输液瓶:聚乙烯或聚丙烯塑料。

输液管:医用无毒透明软聚氯乙烯塑料或高性能聚烯烃热塑弹性体(IPE)材料。

输液袋:三层或五层共挤输液用膜,即三层或五层高分子材料(多为聚丙烯)采用共挤出方式压制成膜,再制成袋。内层为完全无毒的惰性聚合物,化学性稳定,不脱落或降解出异物,通常采用聚丙烯、聚乙烯压制。中层为致密材料,具有优良的水、气阻隔性能,多采用聚丙烯、聚酰胺(PA)。外层主要是提高软袋的机械强度,目前市场上软袋所采用的材料通常有聚丙烯、聚酰胺等。



公司介绍

辽宁晟祥节能科技有限公司是国内首家推出三重节能健康玻璃的专业生产厂商。在十余年的历程中与美国、德国、英国等国家的相关机构合作完成了多项技术突破，公司旗下“绿亿家”品牌三重节能健康玻璃系统通过采用低辐射高线镀膜技术、等压充气技术、柔性暖边密封技术更好地控制玻璃通过辐射、对流、传导产生的热量流失，为用户提供高效节能的健康玻璃产品，从而有效的改善室内热环境、光环境和声环境，为消费者打造舒适健康的室内环境，让更多的人享受到健康带来的快乐。

辽宁晟祥节能科技有限公司的生产基地位于铁岭市高新技术产业开发区，占地100亩，拥有大型的现代化厂房4万平方米，总投资1亿元人民币，年产值可达2亿元人民币。公司拥有自主研发机构和产品检验实验室，并积极和国内外院校及科研院所合作，不断地开发新的技术和产品，推出更多室内健康环境解决方案，并积极参与国家、地方、行业标准的制定工作。

辽宁晟祥节能科技有限公司是中国中空玻璃专业委员会的专家组成员、辽宁省建筑节能环保协会、辽宁省建筑金属结构协会门窗幕墙分会的副会长单位，被国家建设部科技司任命为“全国节能门窗领导小组”的主要成员，参与修改和制定了多项国家及地方标准。

公司的目标是打造国内三重节能健康玻璃第一品牌，让更多的家庭提升居住舒适度，同时大大降低整个社会能源消耗，减少更多CO₂排放，为子孙后代留下绿水青山。



E+ 绿亿家®
三重节能健康玻璃



