

“宁夏好成果”发布目录（第五期——新型材料领域）

联系电话：0951-6087161

序号	单位	成果名称	成果简介
1	浙江大学	一种新型阴离子功能化多孔材料ZU-609	浙大科研团队采用了“两头小中间大”的筛分孔道，在孔道的进口和出口分别有“隔离墩”来阻挡丙烷分子，丙烯进入之后，又能在“中间宽”的孔道中快速通过，扩散系数相比于之前的分子筛材料提高了1-2个数量级。分离的高效则表现在，通过ZU-609分子筛，可从等摩尔丙烯丙烷混合气中分离得到99.97%纯度丙烯。
2	浙江大学	新一代活性氧清除和抗菌消炎多功能纳米纤维再生敷料	本项技术是针对传统敷料缺乏活性氧清除、无抗菌功能和难以促进伤口愈合等问题，利用静电纺丝和纳米复合技术，研发的活性氧快速清除、优良抗菌性能和伤口快速愈合的多功能纳米纤维再生敷料。其通过将乙基纤维素、明胶、 β 环糊精和姜黄素溶解于溶剂中，形成均匀稳定的纺丝溶液；并进行静电纺丝，得到结构和性能稳定的具有极细纳米纤维修饰的抗菌除醛高效低阻空气过滤膜，实现高效低阻的高性能空气过滤；抗菌成分的大量负载和协同作用增强了抗菌能力；含有大量能与甲醛反应的官能团增强了甲醛捕获效果。
3	浙江大学	金属腐蚀与防护、表面功能化仿生技术及应用	表面涂层是抑制和延缓材料腐蚀破坏的一种有效手段。针对长期制约防腐涂层的绿色化制备、多功能化等问题，浙江大学团队开发了环境友好型电镀纳米结构金属镀层、表面仿生超疏水涂层等拥有自主知识产权的多项关键技术。
4	浙江大学	可用于水处理的高效新型纳米分离膜制备	面向水资源和环境领域对高性能纳米尺度分离膜的重大需求，为解决数纳米孔径压力驱动型分离膜的超薄化制备难题，利用功能纳米材料及液固界面匹配技术构筑超薄高效纳米孔分离膜的新思路，本成果采用多种超薄纳米孔分离膜的制备方法，将分离膜的有效厚度从微米及亚微米降到了几十甚至几纳米，对有害小分子的分离效率比传统的具有相同截留率的分离膜提高了2-3个数量级，可有效去除2-3纳米左右的有毒有害分子及颗粒，制作过程简单，成本低廉，容易大面积生产，具有重大的经济效益与社会效益。
5	浙江大学	锂离子电池新型硅基负极材料的制备、性能及应用	解决了硅在嵌锂过程中因体积膨胀巨大导致电极材料粉化、循环稳定性差等产业界技术难题。发明了多孔硅的低成本可规模化制备技术，通过发展多孔硅掺杂和新型碳源复合技术，开发了用于锂电池负极的掺杂多孔硅/碳复合材料；基于表面改性和液相复合方法发明了规模化制备石墨/硅复合材料的技术；发明了低成本可规模化制备Si/SiO _x 复合材料及其改性的技术。成果已广泛应用于三星SDI、日本松下等公司，以及美国特斯拉公司的电动汽车等。

6	南京大学	有机无机杂化材料的研究开发	随着化石燃料的日益枯竭和环境污染问题的加剧，太阳能作为一种清洁、可再生能源，受到了越来越多的关注。传统的硅基太阳能电池虽然已经实现了规模化应用，但其存在成本高、效率低、制备工艺复杂等问题，限制了其进一步发展。基于有机无机杂化材料钙钛矿太阳能电池是一种新型光伏技术，具有高效率、工艺简单、易制备等优点。有机无机杂化钙钛矿材料具有优异的光吸收、光致发光和电导率等性质，使其成为光伏材料的理想选择，具有广阔的市场前景。尽管钙钛矿太阳能电池取得了很大进展，但仍存在一些待解决问题，包括材料纯度、生产成本、良品率等问题。以上问题的本质在于当前的有机无机杂化材料无法满足高性能电池的要求，亟需从基础材料端开发高性能有机无机杂化材料。
7	南京大学	免喷涂材料——视觉高感知材料合成及产业化研究	“免喷涂材料”是指无需喷涂、环保的材料。相比传统改性塑料而言，免喷涂材料具有丰富的色彩、良好的表面光泽、满足多元化的美学需求、良好的耐化学腐蚀性和耐刮擦性能、更加环保、100% 回收再利用、综合使用成本低等诸多优点。它是环保材料中最有颜值的，又是高颜值材料中最环保的。免喷涂材料的加工方式可以采用注塑、吹塑、压铸、挤出等成型方式，因此免喷涂材料的应用领域也十分广泛。
8	南京大学	基于干细胞/羟基磷灰石纳米管的复合牙科材料	在临床上，骨损伤是仅次于输血的第二大病例。运动、事故和病变所导致的严重骨损伤病例在整个骨损伤中所占的比例在逐年增加。要修复这种严重的骨损伤就必须借助于骨修复材料的参与。在骨修复材料领域，主要有三种材料：自身骨、异体骨和人造骨。由于众多限制，前两种材料的使用范围很小，所以骨修复中使用的绝大部分是人造骨材料。据统计，我国骨修复材料产品每年市场需求量为42亿元以上，骨损伤病人在迅速年轻化，而传统的骨修复材料由于潜在的并发症众多而往往不适用于年轻人。这就迫切需要提出一种新的骨修复理念，同时，开发出新型骨修复材料，以取代市场上现有的产品，例如骨水泥（有机玻璃）等。本项目将宏观尺度的针灸刺激穴位用于治疗的理念，引入到纳米尺度，即利用一种纳米材料，羟基磷灰石纳米管，从外界去刺激和调控细胞的生长行为，诱导和激发细胞内在的功能，进而实现对骨组织等损伤的修复。也就是利用构造新材料的生物物理作用而不是药物的化学作用实现对病症的治愈。

9	南京大学	半导体互联金属前驱体材料及热延迟荧光材料开发和产业应用	半导体先进互联金属前驱体材料，不仅是半导体集成电路中金属互联层的重要组成部分，更是推动半导体技术向更高集成度、更小尺寸发展的关键力量。随着半导体技术的不断进步，对互联金属前驱体材料的要求也日益严格，不仅需要材料具备高纯度、高稳定性、低电阻率等优良性能，还要求其能够适应更为复杂的制造工艺和更为严苛的工作环境。2022年，项目团队基于Mo源产业基础，重点围绕钨、钴前驱体设计，将特别关注金属配体生长初期，在金属性衬底（TiN、Co、TaN）和SiO₂或Si衬底的表面化学吸附、形核位垒的问题。通过团队一年的攻坚设计，以W、Co金属为基础的前驱体结构，获得了基线商业钨前驱体、钴前驱体的TALD沉积验证。我们获得了最优化的生长工艺，并得到了符合项目预期的金属钨膜和金属钴膜。同时，完成了三个新合成钴源的ALD沉积验证，并获得了最优化的生长工艺。研究了多项工艺关键参数，液态钨源、钴源沉积得到的金属钨膜和金属钴膜符合项目要求。再通过理论计算其不同衬底的吸附能、脱附能进行理论验证，均满足具有金属表面高选择性的新前驱体，并申请了专利CN116987125A、CN117050117A。
10	西安交通大学	高分子凝胶电解质	本技术主要研究可用于太阳能电池及锂电池领域的高分子凝胶电解质。液体电解质存在安全性差、有毒、抗氧化还原性不佳等缺点。相比之下，高分子凝胶电解质具有质轻、成膜性好、粘弹性佳、稳定性好、可弯曲、便于携带等优点。本技术所制备的聚合物电解质的室温离子电导率达到10⁻⁵ S/cm的数量级，与液体电解质相当，满足太阳能电池及锂电池领域实用性能的要求。
11	西安交通大学	高可靠、耐热、隔热材料—酚醛纤维	酚醛纤维（Phenolic Fibers, PFs）是一种三维交联阻燃有机纤维，其力学性能接近于羊毛。极限氧指数为30~34，在通常空气中不燃。在180℃下具有良好的耐热性，短时间内在250℃的火焰中，不燃、不熔、也不收缩，具有自熄性。瞬间耐高温可达2500℃。导热性较低，其绝热性优于其他常用的绝热材料。耐化学腐蚀性良好，对强酸、有机溶剂具有较强的抵抗力。由于其结构仅由C、H和O组成，燃烧分解时仅放出水蒸气、CO₂和少量CO，不会产生氮氧化物等有毒气体，属于低毒产品。采用非熔喷成纤方式，已制备出直径为3~10微米的纤维。其中的中长纤维可直接作为保温棉使用，也可针刺成毡；其短纤维和研磨纤维可通过抄取工艺获得不同厚度、不同密度的片材，以及异型材料。

12	南京大学	高性能有机硅光固化电子封装材料	有机硅材料具有优良的电绝缘性，能在苛刻条件下保持稳定的电气性能，因此经常用于半导体电子元件封装领域。与类似用途的环氧树脂、聚酯、聚氨酯及聚丁二烯封装料相比，有机硅封装产品具有硫化时发热少、减震、缓冲效果好以及耐热、耐寒、耐候性能优异等特点。超支化有机硅（HBSi）是一类主要以Si原子作为聚合物结构的支化点，主链中可含硅、碳、氧、氮以及其它杂原子，侧基为各种功能化基团的高度支化聚合物。由于其兼具有有机硅聚合物和超支化结构带来的卓越性能，其在防腐抗污材料、生物医用材料、耐热材料、光电材料等领域受到广泛应用。开展超支化有机硅树脂的设计合成与制备应用等方面的研究，进一步探索其在电子封装领域的应用潜力，将有望实现有机硅基耐“双85”型的高性能电子封装技术。本课题研究基于此类新型超支化有机硅树脂活性高、粘度低的特点，探索其在电子封装材料中的应用，获得性能提升的复合材料，内容包括但不限于：（1）以新型结构功能一体化的超支化聚硅氧烷树脂为基础，优化有机硅电子封装材料基础配方，实现光固化型的3D打印增材制造；（2）通过复配改性填料实现性能集成，探索超支化有机硅基复合材料设计策略；（3）利用UV固化型超支化有机硅，突出可快速成型、耐高温等性能特点，开发新一代耐“双85”电子封装产品。
13	南京航空航天大学	复合材料缠绕技术	复合材料缠绕技术及其产品能够最大程度地发挥复合材料的强度，是结构形成创新的亮点。与钢制产品相比，其优点包括强度高、重量轻、耐腐蚀、寿命长、无爆炸危险，且壁呈半透明，可以直接观察内装燃料的多少。采用缠绕技术制造的高维缠绕制品包括：缠绕锅炉软水罐、压缩气体瓶、高压滤水管、管道接头、弯管、三通、风力发电机叶片、整体缠绕复合材料车厢等。这些产品在汽车、家用液化气、医疗保健及气动工具、气瓶等领域拥有广泛的市场。
14	江苏省农业科学院	农作物生长适配型生物降解地膜产品系列	本产品在现有生物降解地膜产品的基础上，进一步围绕自然环境和作物需求进行“量身定制”和“量体裁衣”，实现了不同种植场景下地膜降解速率、保温保墒、遮光透气性能的精准调控，并大幅降低了成本。我们建立了基于材料基因组学的生物降解地膜配方设计与加工技术、基于现实模拟增强技术的地膜服役期预判技术、以及基于土壤微生物组学的地膜降解速率评估技术体系。开发的新型地膜产品在大豆、玉米、水稻、甘薯等作物中得到了良好应用，经济社会生态效益显著。
15	南京航空航天大学	纳米粒子/热塑性塑料功能改性技术	常见的热塑性塑料，如聚丙烯（PP）、饱和聚酯（PET）等，往往存在成型收缩率大、易燃烧、熔点高、缺口冲击强度低等缺点，这些限制了它们的进一步推广与应用。本技术通过无机纳米粒子的表面修饰和改性，采用熔融共混或原位聚合的方法制备纳米复合材料，以改善热塑性塑料的各项性能。通过对ZnO、Al(OH)₃、Mg(OH)₂等无机纳米粒子进行表面修饰和改性，再通过熔融共混或原位聚合的方法将其与PP、PET等热塑性塑料复合，制备纳米复合材料，以改善热塑性塑料的阻燃性能、耐热性能、成型加工性能和抗菌性能，从而扩大其应用范围。

16	厦门大学	多功能水性聚氨酯涂料	关键字：涂料、涂层、阻燃、哑光、抗紫外、抗皱、绒质手感、抗粘连、高粘合、低色变 该技术通过先进的合成方法，制备出具有优异性能的水性聚氨酯涂料，这些涂料不仅环保、低VOC（挥发性有机化合物），还具备多种功能性，如防腐蚀、防水、抗涂鸦和阻燃等。该涂料的研制，通过引入特殊的改性剂和助剂，提高了涂料的耐水性、耐化学性和机械性能，使其在建筑、汽车、纺织等多个领域具有广泛的应用前景。
17	厦门大学	新型隔膜材料	关键字：新能源、渗透能、盐差能、电池、制氢、隔膜、发电 这种隔膜利用聚多巴胺-陶瓷复合改性聚烯烃膜，不仅提升了隔膜的热稳定性，还增强了其在高温下的机械性能，从而显著提高了锂离子电池的安全性。该隔膜在超过200℃的温度下不收缩，并保持良好的机械性能，对于防止电池内部短路和保障电池安全运行具有重要意义。
18	厦门大学	生物基纳米纤维材料制造装备与应用	关键字：纳米纤维、无纺布、生物基、污染防治、生物防护 该技术有效解决了功能材料易团聚和分散、成膜困难的问题，提高了功能材料在膜结构表层的负载率和利用率。通过同轴静电纺丝针头在纤维的外轴附着固化修饰物纳米颗粒，一步制备出性能优异的功能性纳米纤维膜，避免了高温后处理工艺，提高了生产效率。该技术已在高效滤膜、生物防护、污水治理等多种功能薄膜的开发与验证中得到应用，展现了广阔的产业化前景和市场应用潜力。
19	四川大学	高分子材料层叠复合技术和装备	运用多相多组分高分子材料的微纳交替层叠复合定构加工新思路和新方法研究，旨在将多相多组分高分子材料经微纳层叠复合赋予其更优异的功能与性能，揭示可控交替微纳层状结构形成过程中的物理化学作用规律、热力学和动力学调控机制、微纳尺度效应、功能耦合效应和界面协同作用，研制出了能稳定连续挤出万层级高分子材料微纳层叠复合装置以及年产100万平米的高分子层叠复合片/卷材工业化生产线，微纳层叠复合结构在功能方面所呈现的一些新现象和新特性，例如高强高韧、隔声、阻尼、导热、导/介电、电磁屏蔽、药物缓释等，可为作为高强高韧材料和供绝热层耐烧蚀材料、宽频高吸收隐身和屏蔽材料（如声纳、电磁波、红外）；为微电子领域提供定向绝缘导热材料和高储能低损耗介电材料；为生物医用领域提供形状记忆和药物缓释材料；为高端包装、水处理领域提供高选择性复合膜材料。
20	四川大学	功能型超浸润材料与涂料	超浸润涂层可对工程材料表面进行浸润性调控，可被应用于日常生活和工业需求的自清洁、阻垢防腐、流动减阻等方面。团队积累了不同性能不同适用场景的超浸润涂料产品库和相应的涂覆技术，为其工业化应用提供足够科学支撑和数据基础，对化工生产过程中用于输送管道或容器（储罐、结晶器、换热器）表面阻垢，用于重油输送减阻、除油污和破乳，用于尿素生产防尘和滚动造粒，用于工业尾气脱白，用于吸收、精馏、萃取过程强化，用于冰机和道路防结冰等均适用，可有效节约人力成本、检修成本和能耗等，具有广泛的应用前景。超疏水材料对于化工、医药、能源、材料等涉及到换热器、结晶器、管道输送、熔体造粒等过程的相关领域均适用。超亲水材料对强化气液传质，强化换热等领域拥有广泛前景。

21	四川大学	高取向排列石墨烯纳米片/丁苯橡胶复合导电材料	所开发的石墨烯纳米片（GNSs）/丁苯橡胶（SBR）复合橡胶材料，GNSs具有定向排列特征，石墨烯纳米片的定向排列最大化了GNSs增强相的增强效应，显著提高了复合材料的导电性能和电热性能。
22	哈尔滨工程大学	低温前驱体裂解法合成碳化硼粉体	开发低温合成碳化硼粉体的方法，用于制备具有超常硬度和高熔点的高性能陶瓷材料。本项目研究了一种能在低温下合成碳化硼的方法，采用聚合物前驱体裂解法制备碳化硼。
23	哈尔滨工业大学	煤基硬碳负极材料制备技术	随着电动汽车、智能设备等行业的高速发展，快速充电电池拥有巨大的市场前景。现有锂离子电池的石墨负极在快速充电过程中容易镀锂，这会加速电池性能衰减并引发安全隐患。针对以上问题，以及钠离子电池作为补充能源体系的市场实际需求，团队研发了可应用于锂/钠离子电池的煤基硬碳负极材料制备技术。针对现有钠离子电池硬碳负极成本高、稳定性差等问题，通过研究优化预处理工艺、降低灰分、控制低温热处理温度和碳化温度等关键材料技术，实现了煤基硬碳负极材料的低成本可控制备。
24	哈尔滨工业大学	超高强镁合金及其制备成形技术	针对镁合金存在的绝对强度低、塑性差的问题，团队开发了新型轻质超高强变形镁合金。该技术通过改进合金成分、优化铸造及热处理工艺，获得了具有双峰晶粒尺寸分布的“软—硬”复合层片微结构及近连续网状分布的基面和棱柱面纳米析出相，研制出了低成本超高强防燃Mg-Al-Ca-Mn系镁合金。该合金具有密度低、比强度和比刚度高、阻尼减振性好等优点，对于推动镁合金在航空、航天和其它高技术领域的应用具有重要意义。
25	哈尔滨工业大学	特异性材料搅拌摩擦焊接技术	针对特异性材料连接需求，团队兼顾焊接冶金和机械铆接双重模式，突破了特异性材料间结构和冶金性能错配问题，为轻质高强连接提供了可行方案。针对铝/钢、铝/钛、铝/铜等异种金属连接，提出了强形变诱导搅拌摩擦扩散焊、自铆接搅拌摩擦焊、外源铆接搅拌摩擦焊、摩擦堆焊预涂层搅拌摩擦搭接等方法，兼顾焊接冶金连接和铆接机械连接，实现了低温高质连接及可靠性评价。开发了铝合金与聚合物搅拌摩擦铆焊技术，结合铆（机械连接）和焊（冶金连接）的协同作用，增大了界面结合面积，强化了机械连接效果，构建了界面微区调控准则，揭示了金属与聚合物固相连接机制，实现了金属与聚合物连接的控形控性。针对金属与木材冶金不相容问题，引入了聚合物中间层和铆接结构，辅以大塑性变形，将铝合金-木材不相容界面转化为铝合金-聚合物-木材过渡界面，实现物理和化学复合连接，实现了金属与木材的优质环境友好型连接。
26	哈尔滨工业大学	石墨烯及其超高性能块体材料制备	团队开发出“点石成金”的石墨烯批量制备技术（SHS）。该技术以活泼金属做还原剂，利用高放热反应，将大理石或生物质等廉价碳源通过燃烧合成转变成高附加值的石墨烯。同时，利用SHS石墨烯产品，通过3D共价键连结技术实现石墨烯片层之间的高强度连接，研发出了超高性能石墨烯块体材料。实现了石墨烯的低成本生产和超高性能石墨烯块体材料的制备，形成了一系列具有自主知识产权的专利技术。已获国家发明专利6项授权，1项实现专利权转让并批量生产。

27	哈尔滨工业大学	纳米增强耐磨堆焊材料	开发的纳米增强剂用于提高堆焊层性能和使用寿命，显著提高硬度和断裂韧性。目前耐磨堆焊技术已成为电力、水泥、钢铁、机械、船舶、管件制造等企业耐磨部件堆焊修复的首选。如水泥行业立磨辊，和钢铁行业轧辊都大量使用。为了改变国内耐磨堆焊材料落后的局面，我们开发出了纳米增强耐磨堆焊材料。该技术是在堆焊焊丝或焊条制作过程中在焊药中加入适量适宜的纳米增强剂以提高最终耐磨堆焊层的性能和使用寿命。增强剂的加入可使堆焊层的表面硬度明显升高。未加增强剂时，硬度为652HV，断裂韧性KIC为7.9MPa $\sqrt{m}$ ；而当加入增强剂后，初生碳化物明显细化，硬度和断裂韧性显著提高，硬度为HV1011，断裂韧性KIC为12.93MPa $\sqrt{m}$ ，分别比未加增强剂前提高55%和64%。与未加纳米增强剂的相比，纳米增强使堆焊层的耐磨性和抗冲蚀性能分别提高500%和200%以上。硬度和断裂韧性可比未加增强剂前提高50%以上。耐磨性能可提高200%以上。
28	哈尔滨工业大学	高性能纳米结构陶瓷涂层材料	采用纳米改性技术制造的热喷涂纳米结构涂层材料，具有优异的强韧性能、耐磨抗蚀性能。由于普通纳米粉尺寸小、质量轻，易被气流吹散或被高温火焰烧蚀掉，故不能直接用于热喷涂。而纳米粉末的再造粒方法，能使具有纳米结构的粉末材料能够用于传统的热喷涂喷枪上，从而使制备出纳米结构热喷涂涂层成为可能。采用纳米改性技术制造的热喷涂纳米结构涂层材料和涂层具有十分优异的强韧性能、耐磨抗蚀性能、抗热震性能及良好的可加工性能。所开发出的纳米结构氧化铝/氧化钛陶瓷涂层比目前广泛使用的商用美科130涂层有着高出3-10倍的耐磨性，高出1倍的抗蚀性，高出1倍左右的断裂韧性，高出1-2倍的结合强度和抗热震性能，高出5-10倍的疲劳抗力
29	北京理工大学	新型纳米晶荧光材料及其应用技术	研制出一种基于铜铟硫(CuInS ₂)和铜铟硒(CuInSe ₂)的新型、绿色、低毒荧光纳米晶材料，已在白光照明、发光二极管、生物标记、太阳能电池等领域获得重要的应用，相关的材料制备和应用技术已申请了专利。本项目所制备的新型纳米晶荧光材料性能优异，波长可在500-900nm之间调控，荧光量子产率超过50%，可作为荧光材料用于白光照明二极管、电致发光器件、近红外生物标记以及低成本太阳能电池等领域，具有广泛的应用前景。该材料是使用我们自己发展起来的技术路线，具有成本低廉，合成路线绿色，可大规模生产等特点，已经在实验室已经实现其10g量级的制备，未来中试开发能够实现公斤级别的放大生产。
30	北京理工大学	动脉大出血用快速止血材料制备技术	目前临床常用的止血材料主要适合于日常手术中的止血，但对大动脉剧烈喷射状出血止血效果欠佳。对这种类型出血的止血一直是医学研究中的难题。本课题组对新型止血材料已经经过多年的深入研究，目前材料性能稳定价格低廉，止血效果突出。本课题组根据功能高分子材料结构-性能相关性，设计、制备了对动脉喷射状大出血具有快速止血作用的新型止血材料。该材料对动脉喷射状出血具有优异的止血效果，使用该材料后创面恢复情况良好，不会产生任何刺激作用，材料具有良好的生物相容性，性能明显优于目前常用的明胶海绵、海藻酸钙等止血材料。

31	中国科学院上海硅酸盐研究所	新型光伏增效涂层材料	本项目开发了增强红外光利用的新型光伏增效涂层，可持久增加光伏电池的累计发电量。项目在大唐集团内蒙光伏电站开展涂层示范应用，综合电量增发>5%。目前内蒙地区已经实施了50 MW以上光伏电站示范工程，经济效益显著。另外，在云南地区光伏电站（昆明、楚雄、玉溪等地）应用也达到10 MW以上，综合电量增发5-8%。项目的顺利实施将进一步挖掘光伏电池效能，具有重大产业价值。
32	北京理工大学	水性聚氨酯固化剂	目前水性聚氨酯(包括涂料、黏合剂等)的应用很广。但普遍存在强度、硬度不大和弹性、耐温性差等不足，限制了其在更广的范围内使用。水性聚氨酯固化剂采用多异氰酸酯与水溶性材料结合的工艺，使其能完全溶解在水中，并可以使得水性聚氨酯综合性能提高。
33	北京理工大学	聚醚/酯型热塑性聚氨酯弹性体微粒	聚醚/酯热塑性聚氨酯弹性体(简称 TPU)，是由聚醚、聚酯、二异氰酸酯和低分子二醇通过本体聚合方法制得。TPU的性能介于橡胶和塑料之间，在常温下显示出橡胶的弹性、耐磨性，而在高温下又体现了塑料的加工性能，所以 TPU又称“弹性塑料”。它具有硬度范围广、高强度、高伸长、高耐磨、耐低温，耐霉菌、耐油和化学介质等优异性能，使之成为合成材料领域中多才多艺的高聚物。本技术通过溶液造球法实现了 TPU 的微粒化，可使其与其它材料均匀混合。
34	北京理工大学	墙体阻燃发泡材料	近年来各地火灾频发，造成了巨大的损失，建筑泡沫材料的阻燃已引起全社会的关注。公消[2011]65号规定，民用建筑保温材料采用燃烧性能为A级的材料。但是，一般的 RPUF、PS、PE泡沫很难达到这一要求。本技术通过分子结构改性等手段研制了一种掉渣率小，压缩强度高，阻燃性能好的泡沫材料。
35	北京理工大学	高品质低成本纤维素醚制备技术	项目结合生产实际，从配方(含溶剂体系)、工艺、设备等三方面进行优化、设计、实验与反复分析，在长期研究的基础上，集成多项专利技术，设计了一条制造设备独到、布局合理、工艺及配方科学的大规模生产线，实现了多品种、高品质、低成本、低消耗的纤维素醚生产。极大提高了反应过程的效率和产品均匀性，降低消耗、减少污染，提高了产品的应用性能，如溶解性、透光率、抗酸性、抗盐性、抗酶变性能等。
36	北京理工大学	无卤本质阻燃水性聚氨酯	本产品为一种通过化学结构改性方法研制的新型环境友好高性能阻燃材料，具有阻燃效率高、持久性好、透明、无毒、低烟等特点。目前该材料极限氧指数值为32.0%，达到了阻燃GB/T5455-1997 B1级标准。该成果从根本上克服了含卤阻燃水性聚氨酯织物涂层剂用量大、易迁移、燃烧时排放大量有毒气体和烟量高等缺陷，是阻燃性好、安全性强的织物涂层剂。

37	哈尔滨工程大学	全碳纤维复合材料蜂窝结构	本技术采用曲壁拓扑结构设计方法，通过蜂窝壁面曲率与波形设计来增加抗弯刚度，避免蜂窝壁的屈曲失效的发生，进而强化蜂窝结构。复合材料蜂窝壁的表面处理工艺，显著提升了结构的剪切性能。实验结果表明碳纤维复合材料曲面蜂窝结构具有高比强度和高比刚度特性，其力学性能显著优于铝蜂窝和芳纶蜂窝，也强于其他轻质夹芯结构，为其多功能性开发提供了技术支撑，目前可实现大尺寸典型样件的制备
38	哈尔滨工程大学	纤维增强型中空纤维超滤膜	该技术已经通过中试研究，已设计了工业规模生产线，具备厂房的条件下，可以快速投产。纤维增强型中空纤维超滤膜是一种高性能的分离技术，它结合了纤维增强材料和超滤膜技术的特点，用于液体的过滤和净化。这种膜通常用于水处理、生物制药、食品加工和化工行业的分离、浓缩和纯化过程。中空纤维超滤膜具有以下优势1高通量：由于中空纤维的设计，这种膜通常具有较高的过滤通量。2抗污染性：纤维增强型设计有助于减少膜的污染和结垢。3耐用性：增强材料的使用提高了膜的机械强度和耐化学腐蚀性。4易于维护：中空纤维的设计使得膜组件易于清洗和更换。
39	哈尔滨工程大学	大塑性变形制备钛基纳米晶材料	通过大塑性变形技术制备纳米晶钛基材料，用于骨科及口腔相关的高端医疗器械。钛基纳米晶合金高端医疗器械（骨科及口腔器械产品）具有非常高的市场应用价值，将成为提升我国在钛基生物医疗器械发展速度方面的重要高端基础产品。本项目的产品主要用于患有口腔疾病的患者，主要用于治疗各类牙列缺损、与缺失的修复和龋洞成型、假牙修磨及硬脆齿科材料加工。
40	合肥工业大学	煤矿用高强度低放热加固材料的研发及产业化	通过分子结构设计、配方改进以及生产工艺优化，研制出了一种低温高强型注浆加固材料。所研制的加固材料满足煤矿使用安全性要求。实验室中试及多次井下工程应用试验，材料性能优异，加固效果显著。
41	合肥工业大学	煤矿用高渗透性自响应型高分子注浆堵水材料的研发	应用分子设计的原理，合成出具有特定结构的聚氨酯预聚体，配以其他助剂组分研制出一种高包水性、低粘度、高安全性的煤矿用绿色水性聚氨酯灌浆堵水材料。在煤矿井下注浆堵水应用中取得了明显的堵水、防水效果。
42	合肥工业大学	低烟无卤阻燃防蚁鼠电缆料的研发	通过将天然防鼠剂与阻燃剂进行合成，成功制备出一种无毒、无污染且具有阻燃功能的新型防鼠剂。在此基础上，进一步开发出一种具备低烟、无卤阻燃以及防鼠、防蚁功能的电缆料。该技术有效解决了传统防蚁鼠电缆在制造和使用过程中存在的问题，如对人体产生刺激性以及对环境造成污染等，实现了环保与功能性的双重提升。

43	河北工业大学	超疏水材料及应用	近年来,超疏水表面引起了人们广泛的研究兴趣,基于这种超疏水特性而产生的诸如自清洁、防水、防腐蚀、防菌抗菌、防冻、减阻、油水分离等作用引起了包括学术界在内的广泛关注与研究,其在建材、化工、石油、国防军事、能源等领域具有广阔的发展空间,是一种极具发展潜力的新材料。自2002年开始,仿生超疏水表面的构筑发展迅速,2006-2010成为全球材料科学研究热点。我们团队自2013年开始致力于超疏水材料的工业化及应用,开发的超疏水涂层材料,已实现了吨级生产,生产过程无三废排放,同时降低了材料成本以及提高了涂层的耐用性涂层具有优异的耐磨性、宽泛的使用温度、优异的耐老化性能,可涂覆于几乎任何材质的表面。处理的超疏水面料制成的“淋不湿”雨伞2018年在日本及国内上市得到了消费者广泛好评,截至目前已累计生产超疏水面料近50万延米(约90万平米)。2023年与中纺标检验认证股份有限公司共同制定了《纺织品表面浸润性能的检测和评价接触角和滚动角法》(GB/T42694-2023)国家标准。此外,当前C8、C6含氟防水剂已在欧美被禁止使用。然而,当前国内外包括杜邦、大金、鲁道夫等国际品牌化工企业生产的无氟防水剂存在耐洗性差(皂洗5次只能达到2级),无阴干效果,需烘干,面料发硬、手抓白等无法克服的问题。我课题组开发的新一代无氟防水剂有效的解决了上述问题,截止目前已在南通帝人、福建华峰集团等企业进行了测试和中试放大,皂洗阴干30次可实现4~5级防泼水、50次3~4级防泼水,此外,处理后的面料柔软,无白化手抓痕,成衣熨烫后没有手抓痕。
44	河北工业大学	连续变色荧光防伪材料及其制备方法和应用	采用MOFs材料作为了主体材料,通过引入不同的物质合成了发光可以调节的荧光材料。在现在通用的验钞灯(254nm,365nm)下显示出对比明显的颜色。而且随荧光灯的激发波长改变颜色发生改,随合成材料的不一样,颜色的变化也发生改变。对比传统的光变色材料,新材料具有良好的耐光,热,和酸碱等优良的稳定性。我们对比了不同条件下的发光情况,在酸性、弱碱性和150° C条件下该图案的发光依旧稳定存在,由此可知该材料具有良好的稳定性。
45	河北工业大学	选择性电渗析技术开发应用与膜材料制备	该技术是由河北工业大学海水资源利用与环保团队研发,针对传统提钾技术的局限性,开发了选择性电渗析技术一步法将硫酸钾镁分离,获得高纯硫酸钾。针对过程关键装备——单价选择性离子交换膜,采用自组装策略在基膜表面产生活性位点,原位络合获得自生长“开关”,利用配位共价键合系统定向诱导膜表面“智能”聚合,制得了高稳定性、离子选择性的单价选择性阳离子交换膜。
46	河北工业大学	多孔纳米硬碳材料	多孔纳米硬碳是一种新型轻质纳米多孔材料,孔隙率高达80-98%,比表面积大(600-3000m²/g),密度变化范围广(0.05-0.80g·cm⁻³),具有大比表面积、高导电率和可直接成型等特点。与最高端的活性炭相比,多孔纳米硬碳几乎在所有核心指标上都能大幅超越,尤其是微结构可控,实现材料定制,用于多个产业领域,具有活性炭无可比拟的优势。高温1000度孔体积与比表面积不变。技术成熟,可产业化。

47	河海大学	非晶合金涂层的成套制备技术	非晶合金是一种原子无序排布的金属，具有高强度、硬度和韧性，优异的磁性、耐磨性、耐蚀性，高电阻率和机电耦合性能等特殊的优异性能。在涂层设计方法上，通过综合热力学与原子结构的成分设计方法（授权发明专利号：ZL201310740734.9）设计非晶合金，采用放电等离子烧结（SPS）技术制备非晶合金涂层（授权发明专利号：ZL201610616457.4）。该涂层非晶含量高、硬度高（HV可控制在500~1000），耐蚀性显著好于304不锈钢。在30°冲击角度时，非晶合金的抗冲蚀性能比水轮机钢CA6NM约高2.6倍。进一步通过激光重熔，非晶颗粒瞬时熔化成液态后再凝固形成涂层，消除了颗粒的聚集状态，极大地减少涂层中的孔洞，进而大幅提高涂层的综合性能。将放电等离子烧结技术与激光重熔技术相结合，可以获得硬度、强度更高及耐蚀性更好的非晶涂层表面，从而提高工件的寿命，促进非晶涂层在耐蚀等方面的应用。冲蚀磨损诱导非晶合金表面发生结构演变。通过合理调控成分，可以利用该结构演变机理，进一步增强合金的耐磨性。因此，如若在腐蚀环境下有抗冲蚀、耐磨损等需求，该非晶合金涂层是目前的一种理想材料。
48	河海大学	一种具有优异抗腐蚀磨损的合金涂层激光熔覆技术	为了满足在腐蚀环境下的抗腐蚀磨损要求，零部件常常采用不锈钢制造。然而，在苛刻的腐蚀磨损工况下，不锈钢及一些传统的涂层材料难以满足使用要求。针对现有技术存在的问题，本课题提出了一种应用于腐蚀环境下的金属涂层的激光熔覆制备方法。该方法根据基体材料设计涂层合金成分，并通过打底层等工艺手段调控涂层的合金成分。接着，利用激光束的高能量密度，将不锈钢和一层薄的铁基非晶粉末熔融，并经相互渗透和扩散互熔形成一种多相结构的复合涂层。该合金涂层呈冶金结合，无裂纹和孔洞。进一步采用添加剂及熔覆工艺方法调控涂层的合金成分及组织结构，形成具有比不锈钢更加优异的减磨性、耐磨性、耐腐蚀磨损性。
49	河海大学	玻璃、蓝宝石的低温高强度超声波钎焊封装技术	本实验室研究的超声波钎焊技术作为一种新兴的特种连接技术，展现出独特的优势。该技术特别适用于陶瓷和玻璃等特种难焊材料的连接，目前已成功应用于蓝宝石和二氧化硅等材料。通过促进界面反应结合，超声波钎焊技术能够显著提高接头强度；同时，通过在钎焊材料中掺杂陶瓷颗粒，还可以实现良好的热膨胀系数匹配，有效降低接头应力。此外，该技术对环境条件要求极低，可在大气环境下进行钎焊，具有很强的适应性和很高的效率。它还可以替代传统的玻璃/陶瓷表面金属化后再钎焊的工艺，从而简化工艺流程，提高可靠性和生产效率。

50	湖南大学	锂离子电池用硅基负极材料的开发	研究团队通过创新的纳米结构设计，成功制备了高性能的硅基负极材料。这种材料采用独特的结构，有效缓解了硅在充放电过程中的体积膨胀问题，同时保持了良好的电导率和结构稳定性。该硅基负极材料展现出优异的循环稳定性和高比容量，显著提升了电池的能量密度和使用寿命。这项科技成果不仅推动了硅基负极材料的研究，也为锂离子电池的高性能化和商业化应用提供了重要的技术支撑。该成果团队在磷酸铁锂、焦磷酸磷酸铁钠、硅负极材料的产业化研究方面具有多年的研究经验，并参与了国家自然科学基金面上项目、湖南省联合基金、长沙市自然科学基金及横向项目等6项。现依托湖南大学化学生物传感与计量学国家重点实验室、国家超算中心（长沙分中心）、湖南省先进炭材料及应用技术重点实验室作为研究平台。
51	太原理工大学	金属材料加工过程模拟计算平台开发	基于SPH方法，我们建立了三相流数学模型，进行了充型过程宏观三相流的流动计算，解决了网格计算方法中极大尺度变形和运动交界面追踪的问题，并实现了热传导模型的耦合。我们还建立了包含损伤预测的3D模拟数学模型，并应用OpenMP技术编写了并行SPH法程序。引入了含累积损伤值的Johnson-Cook失效本构模型，用于处理材料变形过程中的损伤演化，并采用失效粒子法描述ECAP裂纹扩展过程。目前，我们正在构建金属材料SLM过程的SPH-FEM-PFM耦合模型，并开发具有自主知识产权的金属材料SLM过程多层多道扫描模拟通用计算平台。
52	太原理工大学	新型镁空气电池阳极材料及其应用技术	新型镁空气电池阳极材料具有高电池电压和比能量密度、良好的储存性能和使用方便等优点。在间歇放电过程中，这种阳极材料能够维持更加稳定的放电性能，这对于电池的实际应用具有重要意义。基于此阳极材料的镁空气电池可以广泛应用于电化学能源储存和转换等领域。
53	太原理工大学	煤层气生产金刚石	该技术采用微波等离子体化学气相沉积法(MPCVD),使用低浓度煤层气发电为金刚石生产提供电能,高浓度煤层气提纯后的甲烷和甲烷裂解并提纯的氢气为原料气进行金刚石生产;同时,将过程中排放的尾气输送到燃气发电机助燃,使气体得到循环利用。是结合山西省的资源优势自主研发的金刚石合成新技术。
54	太原理工大学	高品质MAPbI3钙钛矿纳米片	MAPbI3具有良好的光电特性,可以应用于传感和微纳光源以及材料学基本问题的研究,我们通过对制备过程的精准控制可以制备高品质钙钛矿纳米片。该纳米片具备良好的光电特性外还具备自身形成的高品质谐振腔。

55	太原理工大学	高品质二维钙钛矿发光材料	高品质二维钙钛矿发光材料因其良好的光电特性，不仅可应用于传感、微纳光源，还可用于材料学基本问题的研究。通过对制备过程的精准控制，我们成功制备了高品质二维钙钛矿。这些纳米片不仅具备良好的光电特性，还能实现激光增益介质所需的粒子数反转。
56	天津大学	高性能水性防护涂料成套技术	采用改性聚合物树脂和纳米防腐填料制备，可在C3-C5大气腐蚀级别环境下服役，解决涂装过程中VOCs排放问题，已应用于轨道交通车辆项目。
57	天津大学	苛刻环境用绿色低碳功能型粉末涂料技术	功能型粉末涂料具有防腐、减阻、防垢特性，适应于高温高压或强酸、强碱环境，提高油气能源生产安全性，降低维修维护成本。
58	辽宁工程技术大学	大流态全固废胶凝材料的制备及矿区充填技术	团队研发了矿渣基、粉煤灰基、生物质与煤混燃灰基、硅锰渣基、镍渣基等多种大流态全固废胶凝材料，并应用于北京市门头沟区采煤沉陷区和辽宁省凤城市爱阳镇潘家西沟煤矿沉陷区治理工作中。研究成果荣获省部级科技奖励3项，出版专著1部，授权国家专利3项，发表论文80余篇，SCI收录30余篇，为企业节约资金2亿多元。
59	辽宁工程技术大学	硬炭钠离子电池负极材料	项目组开发了硬炭负极材料，制备成本低，性能已达到应用水平，可逆容量超过300mAh/g。前驱体主要有椰壳、沥青、煤炭。
60	辽宁工程技术大学	矿用聚氨酯滚筒耐磨包胶材料	项目组开发了矿用聚氨酯滚筒包胶材料，实验室测试耐磨性约为现有标准的4倍。包胶粘结强度大，同时间距耐腐蚀性能。目前在宁夏某煤炭企业已经试用半年。
61	浙江工业大学	安全低成本水系储能材料	在清洁能源新型材料产业领域，本团队针对水系锌基电池的三大关键技术进行了深入研究和创新。(1)可逆锌金属负极，通过在表面引入均匀致密的二维纳米结构保护层，实现了锌的均匀成核与生长，有效避免了枝晶问题，提升了负极的循环稳定性。(2)针对电解液和隔膜的稳定性问题，我们通过调整电解液的传导效率和锌离子溶剂化层，抑制了电解液分解和负极的副反应，实现电池-30℃低温运行。(3)新型石墨烯基正极材料的研制上，我们采用MOFs为前驱体，开发了一种新的高温碳化和碱浸泡制备方法，成功制备出具有高功率性能的二维组装结构正极材料，显著提高了电池的整体性能；基于此还开发了具有高活性和高选择性的电解海水制氢材料。这些技术突破为水系锌基电池的进一步发展和应用提供了坚实的基础。

62	浙江理工大学	生物基聚合物一步法高速纺细旦纤维及纺织品	针对PLA单丝生产的细度、质量、生产效率的技术瓶颈，本项目优选PLA切片，对切片的结构及性能进行了系统研究，实现稳态纺丝；精准调控PET设备中的干燥、纺丝、冷却、牵伸-定形-卷绕、母丝分纤的设备及工艺条件，经过柔性化设计，在PET多孔纺丝设备上加工PLA纤维；通过纺丝、冷却吹风、牵伸等纺丝关键工艺研发，形成PLA纤维的纺丝-牵伸一步法工艺，纺丝速度高达4300 m/min；将多孔喷PLA母丝进行单丝分纤工艺，形成PLA单丝的一步法生产流程，实现了PLA母丝的最大12根单丝可控分纤成形；利用多级牵伸技术调控PLA纤维的力学性能及均匀性；单丝细度为23-33 dtex，力学强度为3.44cN/dtex，条干不匀率为1.4%，符合FZ/T 54108-2018（聚乳酸单丝）标准中优等品的要求。研发了原液着色PLA单丝、液晶PLA单丝、原液着色液晶PLA单丝，对PLA织物的染深色、染色稳定性进行了系统的技术研究。
63	浙江理工大学	高质量纳米纤维材料及功能纺织品	项目组自主研发了工业化多针头静电纺丝设备，包括恒压供液多针头静电纺丝装置、纺丝车间温湿度控制装置、接收卷绕装置、分切装置、残余有机溶剂回收处理装置，并且对系列装置进行了优化。解决纺丝温湿度调控、纺丝液中添加纳米颗粒的均匀分散问题，规模化制备了具有自支撑、高强度、耐折损的PVDF纳米纤维膜；利用改性技术研发亲水性和化学稳定性良好的PVDF滤膜；通过静电纺纳米纤维膜复合技术，研制了多级结构梯度滤材，实现半导体抛光液用纳米纤维膜滤芯的工程化应用。技术产品应用达到国际先进水平。
64	武汉大学	高强高模PAN基碳纤维制备技术	团队建设了一条自主研发设计的2吨/年高强高模PAN基碳纤维生产线。具有比刚度高、尺寸稳定性好、耐烧蚀性强及可整体设计等优异特性。
65	武汉大学	聚氨酯弹性体的修复和再加工技术	针对目前交联聚氨酯弹性体受损后导致使用寿命缩短以及无法再加工的问题，本技术在聚氨酯体系中引入动态共价键，使其保留原有优异的力学性能，同时在受热条件下能进行修复和再加工。这样既可以延长聚氨酯弹性体的使用寿命，同时提高资源的利用率和可持续性。该技术可广泛应用于汽车、交通、体育、医用等行业领域。
66	武汉理工大学	高性能柔性石墨烯宏观膜及其柔性器件制备关键技术与应用	本成果以多个石墨烯宏观柔性器件项目为依托，采用理论仿真、实际测试相结合的方法，针对高性能柔性石墨烯宏观膜及其柔性器件制备难题提出了超高电导率石墨烯宏观膜制备和石墨烯膜超快速组装方案。首次公布了大尺寸石墨烯薄膜的电导率大幅度提升的方法，并提出了射频微波器件应用的制作方法。研究了多孔结构及亲水通道的构筑实现石墨烯宏观膜的超快速制备及水处理性能，为进一步丰富和完善我国高性能柔性石墨烯宏观膜及其柔性器件制备提供了重要科学依据。

67	西安建筑科技大学	煤基固废制备低碳胶凝材料技术	煤基固废通常的利用途径是用于水泥生产，但由于其活性低通常只能掺入10%-20%，提高煤基固废的活性是关键。通过对煤基固废活化机理及动力学理论的深入研究，开发出适用于煤矸石活化的悬浮态煅烧工艺及装备，制备出具有高反应活性的煅烧煤矸石。基于多固废协同活化原理，将煅烧煤矸石与钙质、硅铝固废材料进行精准配料，制备出可替代水泥熟料的高性能胶凝材料。在不降低水泥材料性能的前提下，突破性地将固废的掺量大幅度提高至30%-50%，达到减少碳排放20%-40%、降低能耗15%-30%、成本降低30%以上的优良指标。该技术可与水泥、电厂等工艺流程进行耦合，利用现有工艺产生的高温废气进行生产，具有能耗低、排放低、产量大、投资省的特点。成果应用：本项目相关技术已与安徽海螺水泥集团、抚顺新钢铁有限责任公司、陕西生态水泥有限责任公司等企业签订技术开发和工程示范合同。安徽海螺水泥集团和抚顺新钢铁有限责任公司的项目已经完成中试，采用低品质煤矸石在掺量高达35%-50%的水平上均能达到42.5标号水泥的各项性能标准。目前，安徽海螺水泥集团二十万吨级示范线正在实施，抚顺新钢铁有限责任公司项目正在进行可行性论证。
68	西安建筑科技大学	气体硫磺还原磷石膏制酸及水泥熟料技术	磷石膏的高效利用一直是磷化工行业面临的世界性难题。多年的工业实践显示，磷石膏制酸联产水泥是大规模利用磷石膏资源的有效技术途径之一。西安建筑科技大学粉体工程研究所与上海三夫工程技术有限公司合作，提出了“窑外同质还原”的新思路，采用气体硫磺作为还原剂，在窑外稀相流态化体系中实现了石膏的快速还原。这一过程将碳还原工艺中窑内的C-CaSO₄固固反应转变为窑外悬浮还原炉内的S-CaSO₄气固反应，极大地提高了反应推动力、反应效率和系统稳定性。构建了处理量为1000kg/h的中试装置，并成功研发出气体硫磺还原磷石膏制酸及水泥熟料的新技术。该技术减少了能源消耗和碳排放，将磷石膏中的钙、硫元素分质利用于生产硫酸和水泥熟料，硫酸再循环回用于磷肥生产，实现了真正意义上的资源循环利用。本技术的综合制酸成本比焦炭还原技术降低400~500元/吨硫酸，烟气中SO₂浓度达到16~22%，生产效率和装置规模显著提高。实现了磷石膏的高值化和钙硫资源的低耗分质利用，具有显著的社会经济 and 环境保护效益。成果应用方面：该技术成果可广泛应用于磷石膏、脱硫石膏、锰石膏、钛石膏等工业副产石膏的分质利用，近期将在湖北宜昌等地实施工业示范。

69	西安建筑科技大学	钛合金高效加工绿色润滑介质产业化应用	项目团队以发展超低摩擦、耐高温及高承载能力的稀有金属加工润滑介质为研究目标。针对稀有金属加工中易黏附、润滑成膜性差、成形工件精度低等问题，团队开发了基于黑磷烯超滑体系的稀有金属成形润滑介质。研究揭示了力-热耦合下纳米材料和润滑液的固-液复合润滑体系的摩擦副损伤规律和失效机制，实现了在接触应力约为1.2 GPa的条件下固液复合稳定超滑状态。针对稀有金属高温成形润滑介质易氧化、润滑失效等问题，团队开发了基于核壳结构包覆技术的钛/锆合金成形高温润滑介质。研究揭示了核壳结构型纳米粒子的高温抗氧化与协同润滑机制，实现了高温成形过程中宽温域连续成膜润滑。
70	东北师范大学	植酸基多孔保润材料	研发团队采用植酸等多羟基分子为原料，与柱撑苯基分子进行共聚，制备了3种不同的多孔保润剂材料。氮气吸附实验表明植酸基多孔保润材料的比表面积对比原始的植酸分子提升了近19倍；水气吸附实验表明由于苯甲酸分子与植酸分子发生聚合之后，破坏了植酸分子之间原先的紧密堆积结构，其水气吸附量对比植酸分子提升了3.6倍。烟草添加验证试验表明，添加本产品的烟丝失水率较添加丙二醇的减少20%以上。本产品能够很好的与目前商业化生产的香烟和保湿霜进行结合，在烟草、护肤等领域具有巨大的应用前景。
71	中国科学院电工研究所	基于CO ₂ 捕集新型固体吸附材料的改性与示范推广应用	中科院电工研究所具有较强的二氧化碳吸附材料的研究基础，在二氧化碳材料、金属有机骨架化合物（MOFs）等材料研究方面具有多年的技术积累。在国内首先研发了超级电容二氧化碳吸附技术，并申请国家发明专利3项。研究团队具有强大的研究团队和研发实力，具备气相色谱仪、原位电化学质谱仪和比表面仪等先进测试和表征设备。
72	东北师范大学	阻燃高性能天然纤维环保复合材料	阻燃剂是主要的高分子材料添加剂，市场消费量不断增长。目前常用的无机阻燃剂较多，但由于与聚合物基体的界面相容性差而影响材料的力学性能，而含卤素的阻燃剂易造成环境污染，以磷元素为主的阻燃剂价格较为昂贵，应用受限。天然纤维是自然界中储量最丰富、可再生的天然高分子材料，具有重量轻、成本低、能耗低、资源丰富、可再生、易降解等特点，其力学性能优于玻璃纤维，已经成为替代玻璃纤维等高性能纤维的理想选择。研发团队基于水相法的天然纤维化学改性，攻克了阻燃性和力学性能难以同时提高的瓶颈问题，开发出低成本、高阻燃性及优异力学性能的阻燃天然纤维/聚烯烃及阻燃天然纤维/聚乳酸复合材料，产品天然纤维含量15%以上，可广泛应用于建筑、家具、汽车等领域。
73	东北师范大学	车用聚氨酯发泡材料	车聚氨酯使用量达60公斤左右，市场需求量巨大。研发团队使用国产原材料开发出低温、低能耗、低成本的自主知识产权新工艺，研制成功了环境友好、性价比高较高的硅藻土复合聚氨酯吸能材料。研究成果在日本丰田研究院进行动态碰撞性能测试，测试结果达到了丰田国际体系标准要求，产品性能满足大规模产业化前提条件。

74	东北师范大学	金属磺酸多孔芳香骨架材料	研发团队提出了一种全新的磺酸后修饰方法，通过过渡金属的离子交换在多孔骨架上引入了不饱和金属位点，所制备的材料具有孔道尺寸狭窄、均一、比表面积大等结构特点。
75	福州大学	镁基热电材料与器件开发	镁基热电材料由于原料丰富、环保、价格低廉、密度低等显著优点,受到研究人员和产业界的广泛关注。其中的N型 Mg_2X ($X=Si, Ge, Sn$)基材料和 Mg_3M_2 ($M=Sb, Bi$)基材料最优ZT值均已超过1,同属于高性能的中温区热电材料。尤其是近年来新兴的 Mg_3Sb_2 基材料,表现出优异的室温性能,是 Bi_2Te_3 制冷材料潜在的替代者。如何进一步提升镁基热电材料性能,在保证材料成分、结构和性能不变的前提下,实现镁基材料的宏量制备,是需要解决的关键问题。同时,解决镁基热电材料在高温下表现出相对较差的稳定性,如氧化和分解,提高镁基热电材料的稳定性,对其长期服役稳定性至关重要。
76	广东省科学院新材料研究所	高品质铝合金棒材半连续铸造技术	铝合金半连续铸锭尤其是大尺寸铸锭中通常存在组织粗大、不均匀以及宏观偏析等问题,极大地削弱了材料的加工性能和服役性能。针对以上问题,研究团队开发了具有自主知识产权的超声/电磁外场作用下的半连续铸造技术,有效解决了铸锭中元素宏观偏析、组织粗大等问题。现有装备可稳定生产各系列变形铝合金、铸造铝合金高品质铸锭,产品规格涵盖直径80-300毫米,也可以根据需求定制不同成分、规格尺寸的产品。
77	广东省科学院新材料研究所	陶瓷颗粒增强钢铁基复合材料制备技术及应用	针对传统耐磨材料及其构件制备水平低,服役寿命短,耐磨性严重不足、材料消耗大、强韧性低、安全性差以及耐磨性与强韧性相互制约的现状,以及国外大型钢铁基复合材料耐磨构件对国内耐磨材料产业形成的垄断态势,攻克大型钢铁基复合材料耐磨构件前沿核心技术:发明兼具强韧与耐磨的陶瓷颗粒增强钢铁基表层复合结构设计以及复合材料复合层蜂巢状结构设计,突破复合材料及其大型耐磨构件稳定制备的一次复合成型、二次复合成型关键技术,实现了破碎机破碎壁、衬板、磨辊等典型大型耐磨构件(单重0.5-10吨)钢铁基复合材料产品的制备,建立年产5000吨规模应用的钢铁基复合材料系统示范基地,培育战略新兴产业,技术水平达到国际先进水平,解决传统耐磨材料的耐磨性与强韧性相互制约的共性关键技术难题,提升民族耐磨材料产业的技术水平,缩短与世界耐磨材料顶级企业的差距。

78	广东省科学院新材料研究所	新一代低损耗高频金属软磁复合材料开发应用	围绕第三代半导体功率器件随频率增加导致功耗增大的问题，重点开发了新型耐热绝缘包覆工艺及热处理技术，研制出高叠加、高频低损耗金属磁粉芯，可用作PFC电感、逆变电感、谐振电感、反激变压器等，广泛应用于新能源汽车、光伏逆变器、服务器电源、不间断电源、直流充电桩等等领域。主要技术指标：铁硅磁粉芯损耗（50kHz/100mT）<450mW/cm ³ ，有效磁导率26-125；铁硅铝磁粉芯损耗（50kHz/100mT）<150mW/cm ³ ，有效磁导率26-90；非晶磁粉芯损耗（50kHz/100mT）<350mW/cm ³ ，有效磁导率26-90；纳米晶磁粉芯损耗（50kHz/100mT）<120mW/cm ³ ，有效磁导率26-90。研究成果获得中国有色金属工业协会一等奖。
79	中国科学院长春应用化学研究所	高透明低 HW 发射率抗冲蚀磨损涂层	我们从多元醇的分子结构设计出发，在聚酯多元醇中引入环化/非对称性链结构，结合聚氨酯链段结构设计，精确调控聚氨酯结晶尺寸，防止晶体界面散射，保证材料的高透明性；通过构建化学微交联和引入 POSS 单元构建应力耗散中心，提高材料的耐磨性能；通过构建涂层与基底间的化学/物理键合的协同效应和应力匹配，实现防护涂层与基底间高附着力，满足极端使役工况的需求。重点解决透明抗冲蚀磨损聚氨酯涂层在极端使役状况下的抗冲蚀磨损机理、高附着力的构建和疲劳失效机制以及多种复合功能间的相互约束关系的等关键性基础科学问题。
80	中国科学院长春应用化学研究所	农业塑料大棚用新型长效流滴膜树脂专用料	本项目组开发了一条全新的制备和生产新型长效流滴膜树脂专用料的成套工业化技术，将流滴剂接枝到聚乙烯分子链上，使流滴剂分子以共价化学键与聚乙烯分子链键合在一起，流滴剂单体中含有醚键、羟基、羧基、酯基等亲水基团，极易被水浸润，增加了聚乙烯的极性及与水的亲和性，从而使聚乙烯膜极易被水浸润并在表面形成一层水膜，有效降低了流滴剂迁移和流失的速度，使流滴期大于 12 个月。该项目的产业化，将为我国的专用树脂材料增加一个新品种，增强在国际市场的竞争力。采用新型长效流滴膜树脂专用料生产的膜流滴期长，农民由于更换膜的周期延长而节省的原材料成本将产生显著的效益，对我国的经济发展和进步意义重大，社会效益显著。

81	中国矿业大学	一种防治煤自燃的温敏硅质体阻化剂及其制备方法和应用	一种防治煤自燃的温敏硅质体阻化剂。其技术优势在于，可通过溶液-凝胶及自组装方式在表面形成一层三维网状无机硅氧烷网络结构，该结构不易挤压变形或破裂。通过使用硅质体装载阻化剂，能有效避免阻化剂在储存、运输和使用过程中因环境原因而失活；硅质体具有一定的耐酸碱性，在表面活性溶液中能保持稳定。因此，本发明的温敏硅质体阻化剂具有优良的可扩展性，可搭配矿井常用的多种输送介质起到多重阻化效果，从而降低了使用成本。温敏材料能镶嵌在硅质体表层形成温敏硅质体，组合后的相变温度介于65~75℃之间，接近煤自燃的临界温度。本发明的载体尺寸为微米级，可随输送介质渗入煤岩裂隙中。当煤岩温度升至相变温度时，温敏材料能迅速地从凝胶态转为液晶态，释放内部的阻化剂以阻断煤的氧化升温，避免了阻化剂在煤低温氧化潜伏期时提前被氧化而失活，延长了阻化寿命，达到高效防治煤自燃的目的。硅质体具有两亲性，能同时装载脂溶性阻化剂和水溶性阻化剂，在相变温度之后同时释放，达到协同阻化的效果，大幅提升煤自燃的阻化效率。性能指标：温敏型阻燃材料，环境适应性强，渗透性好，阻化寿命长，具有优良可扩展性。
82	中国矿业大学	一种气化炉渣防灭火材料的制备方法	目前气化炉渣主要应用于建筑材料和污水处理，由此可见可以利用气化炉渣增加凝胶的强度，海藻酸钠是褐藻类植物经过一系列的加工提取制作而成的一种天然高分子多糖，增稠性、热稳定性、凝胶性，由于海藻酸钠性能优异，来源广泛，因此在食品行业、污水处理、医疗领域等行业被广泛应用，海藻酸钠溶液可以与二价阳离子发生离子交换反应形成凝胶，通常利用钙离子与海藻酸钠制备海藻酸钠凝胶，氯化钙是最为常见的无机阻化剂，氯化钙溶液不仅可以作为海藻酸钠凝胶的交联剂，未被反应的氯化钙溶液还可以对煤自燃起阻化作用，此外，钙离子与海藻酸钠溶液反应时，在外表面可以形成一层膜，这对隔绝煤与氧气的接触是相当有利的，由于与其他防治煤自燃的技术措施相比，凝胶的优势明显，因此通过保水性实验、程序升温实验、同步热分析实验、灭明火实验、扫描电镜实验等确定了防灭火性能优异的海藻酸钠/气化炉渣复合凝胶的最佳配比，不仅为气化炉渣的废物利用提供了新的途径，而且与已有的防治煤自燃的凝胶相比，海藻酸钠/气化炉渣复合凝胶经济性高，表面形成的胶体强度高且具备热不可逆性，优势明显。
83	中国矿业大学	一种煤基高性能CO ₂ 吸附用活性炭材料的制备方法	本发明公开了一种煤基高性能CO₂吸附用活性炭材料的制备方法，通过在活性炭制备过程的炭化阶段掺杂二元复合催化剂，实现活性炭CO₂吸附性能和气体吸附选择性的高效强化。所述二元复合催化剂为钠、铁双金属复合催化剂，钠、铁摩尔质量投入比为1:0.5 - 1:2，活性炭制备过程炭化温度为600℃ - 700℃，活化温度为600oC - 950oC。炭化过程中催化剂拓展了活性炭孔隙结构，降低了炭化反应所需活化能，总体得炭率可提高5% - 10%，经催化炭化、活化后的活性炭产品具有高的比表面积和发达的孔隙结构，CO₂饱和吸附量≥5.0 mmol/g、再生循环3次及以上CO₂饱和吸附量≥4.5 mmol/g。本发明涉及的活性炭制备方法整体工艺流程简单，复合催化剂分散性与催化活性优异，具有良好的工业应用前景。

84	中国矿业大学	一种用于深地结构充填的木质纳米纤维素改性胶结充填材料及其制备方法	本发明公开了一种用于深地结构充填的木质纳米纤维素改性胶结充填材料及其制备方法，属于矿山充填材料技术领域。在制备过程中，本发明先利用改性木质纳米纤维素的稀释液预处理煤矸石，是由于煤矸石为掘进、开采和洗煤过程中排出的固体废物，是由泥质和砂质页岩构成的混合物；对于泥质页岩，由于其具有吸水性，作为骨料时，会争夺胶结基质中的水分，导致浆岩胶结界面强度降低，而利用稀释液对其进行预处理时，能够使泥质页岩先吸收一定的水分，同时浸泡过程中改性木质纳米纤维素附着于泥质页岩表面，阻止其在与胶结基质混合时争夺胶结基质中的水分，有利于提升浆岩胶结界面的强度；对于砂质页岩，由于其表面光滑，作为骨料时，不利于改性木质纳米纤维素的附着，利用稀释液对其进行预处理时，改性木质纳米纤维素和砂质页岩拥有更充足的结合时间，使的改性木质纳米纤维素更好地附着于砂质页岩表面，同样有利于提升浆岩胶结界面的强度。
85	集美大学	涂层表面改性技术	通过化学和物理方法开发出纳米涂层技术，对基础表面进行强化和改性，实现零件表面功能要求，涂层具有均匀、超薄等特点，应用于防腐、防粘附、抗腐蚀疲劳等方面，该技术在光学产品制造领域具有广泛的应用价值。
86	中国农业科学院	麻纤维电容隔膜材料制备技术	纤维浆粕是电容隔膜材料制备过程的关键原料,本团队利用生物制浆技术生产麻纤维浆粕,该成果制成的麻纤维浆粕可满足电容隔膜纸材料制备的技术指标要求。
87	中国农业科学院	生物基纳米麻纤维材料制备技术	纤维提取是制备生物基纳米纤维材料的关键步骤，目前，环境友好的生物制备技术受到了更多青睐，但现有生物法提取纤维的效率低，是亟待解决的技术难题。本团队研发了一种复合菌系提取纤维的技术以及纳米纤维素的制备工艺，该复合菌系对麻类、秸秆等草本植物进行纤维提取时，具有较高的效率，并基于此研发了一种纳米纤维素的制备工艺。
88	中国生产力促进中心推荐“中国好技术”	高抗冲柔性复合涂层光学薄膜材料的关键技术研发	项目技术上通过自主研发取得了突破，创新研发了聚氨酯弹性体合成技术、环氧改性丙烯酸树脂胶粘剂、叠层复合薄膜高效涂布制造技术等。目前项目实施已经落地，实现了年产能12万平方米的量产能力并产生了实际的市场销售，且预期收益还在稳步增长，推动了我国柔性显示关键材料的技术发展。

89	中国生产力促进中心推荐“中国好技术”	生物质全降解功能材料制品关键技术开发及应用	该项目与烟台九发集团联合研究开发了国内首套生物质全降解制品生产线，形成了多项自主专利技术，日产餐盘超20万个（10吨）。为生物质全降解产品的制备和生产提供了共性技术和应用示范，为其大规模产业化提供关键技术支撑。目前，已成功制备了一系列生物质功能材料制品，包括全降解农林育秧托盘、工业包装及一次性餐饮具三个子系列，这些制品在性能、成本及环境效益等方面具有显著优势。 本技术针对石油基制品替代进行生物质功能材料制品成型及批量化生产设计，利用材料原料来源广、可降解、价格低的优势，迅速占领相应的农林用品市场、工业包装市场和餐饮用品市场。初期以山东为主要市场，以全降解农林育秧托盘为切入点逐渐延伸出其他的业务范围，将市场拓展到省外以及海外，打造在行业间具有影响力的全降解产品生产企业。
90	宁夏大学	煤基聚丙烯/异质结半导体抗静电抗菌新型纳米复合材料开发	项目采用四针状的氧化锌半导体材料，通过在紫外光照下利用聚氧乙烯或葡萄糖为还原剂将硝酸银负载在四针状的氧化锌表面形成了异质结结构的纳米Ag@ZnO复合材料，再采用现代复合技术与PP复合制备出了具有抗菌抗静电的聚丙烯复合材料，申请国家发明专利2项、国际专利2项，其中授权国际专利1项，发表学术论文1篇，培养硕士研究生2名，具有一定的创新性和潜在的推广前景。
91	宁夏大学	高性能铝合金材料半固态铸造工艺研究	该项目采用气体介入半固态压力铸造，通过气体介入时间、半固态温度等铸造参数对其微观结构和力学性能影响的研究，成功制备出半固态铝合金A365材料，有效改善了硅镁相分布，室温抗拉强度达到305MPa，250° C高温抗拉强度达到138MPa，热处理后的蠕变性能有一定程度的提高；发明了一种简单快速的蠕变检测方法和一种新型准确测试高温蠕变温度的设备。项目申请发明专利2件，发表SCI论文2篇，培养研究生3名，在半固态压力铸造、金属高温蠕变检测方法和检测设备方面具有创新性。
92	宁夏大学	碳化硅陶瓷膜材料产业化与工程应用	本项目研究了低温反应烧结碳化硅陶瓷膜材料的制备及相关性能，试验研究了碳化硅微滤膜的生产工艺，提出了与碳化硅支撑体结合良好的涂覆层超疏水-超亲油碳化硅陶瓷膜性能调控方法，并形成了在稀有金属分离回收、污水处理等行业应用，收到良好的效果。本项目建立了年产5000m²碳化硅陶瓷膜生产线1条；研制的陶瓷膜完成了反渗透浓水的再生、镍粉前驱体及镍粉洗涤、氢氧化铈洗涤、石墨烯浓缩的小试开发，并在氢氧化铈反应-分离耦合、高浓度废水再生实现了工程应用，为终端用户节省约800万元/年生产成本。项目在碳化硅陶瓷膜制备、多功能可切换润湿性油水分离网膜制备及应用方面具有创新性。共发表论文 14篇，授权发明专利3件，参与制定国家标准和行业标准各1项。项目成果具有较好的推广应用前景和经济、社会效益。

93	宁夏大学	磷掺杂碳基材料的制备及其储能特性研究	项目针对商业化石墨负极必容量低的问题，研发了磷掺杂分级介孔碳和磷掺杂石墨烯海绵体高性能锂离子电池负极材料，研究内容符合国家和地方产业发展政策。项目完成了基于磷掺杂无粘结剂分级介孔碳和层次孔结构石墨烯海绵体自支撑电极的结构设计、制备及其磷掺杂的构效关系的研究；结合非原位和原位技术研究了相关的储锂机制，优化了电极的制备方法，研发出的电极材料具有优于传统材料的锂离子存储性能。项目在对传统的磷化方法改进，提出了直接通过碳化金属-有机磷骨架来合成氮、磷、镍高密度掺杂负极材料及利用原位生长方法设计并制备自支撑电极的新思路，具有一定的创新性。项目实施期间发表论文 14 篇，申请发明专利 4 项。
94	宁夏大学	一种纳米碳材料包覆金属化合物的壳-芯结构复合材料制备方法	本发明公开了一种纳米碳材料包覆金属化合物的壳-芯结构复合材料制备方法，在碱性条件下，在碱性条件下，用含有二价金属的化合物，含有三价金属的化合物，含有二价或三价金属离子的金属盐溶液中的任意两种、纳米碳材料、去离子水按照一定比例配置成水热溶液；进行水热反应，产物过滤或离心分离，取下层黑色固体得纳米碳材料包覆金属化合物的壳-芯结构复合材料。本发明制备的复合材料能够应用在金属基复合材料、聚合物复合材料以及储能、吸附剂、阴离子交换剂、催化剂和防腐蚀剂等领域中。
95	宁夏大学	纳米NTC热敏材料的制备方法	本发明公布一种制备纳米热敏材料的新方法，首要采用溶胶凝胶方法制备粒径约为50nm镍锰尖晶石粉体，纳米粉体采用压片加等静压方式初步得到生坯，生坯放入超快速烧结炉中在1000~1040℃中烧结0~60s，然后放入空气炉中850~950℃中烧结5~20h，最终得到了粒径小于500nm的热敏NTC材料，该热敏材料具有较高的电阻率和材料常数。
96	北方民族大学	一种基于高熵合金粘结剂的高温抗氧化碳氮化钛金属陶瓷及其制备方法	本发明公开了一种基于高熵合金粘结剂的高温抗氧化碳氮化钛金属陶瓷及其制备方法，属于金属陶瓷制备技术领域。本发明方法具体如下：(1)按比例称量金属陶瓷的组成物质，包括：碳氮化、碳化物、 $Al_xCoCrFeNiTi$ 高熵合金粉、增强增韧剂，进行普通球磨混料；其中：所述 $Al_xCoCrFeNiTi$ 高熵合金粉中， $0.1 \leq x \leq 1$ ；(2)将混料置于放电等离子烧结设备中进行烧结，控制升温速率100-200℃/min，烧结温度为1400-1700℃，烧结时间为10-35分钟；烧结结束后随炉冷却即可。本发明加入高熵合金作为粘结剂的金属陶瓷从材料设计上提供了具有更好力学性能和抗氧化性能的基础。并且，本发明方法充分抑制了Ti(C, N)晶粒的长大，使Ti(C, N)基金属陶瓷的组织均匀，实现了其致密化，显著提高了金属陶瓷的综合性能。

97	北方民族大学	一种亲水性纳米核壳材料及其制备方法和应用	本发明属于色谱固定相材料技术领域，特别涉及一种亲水性纳米核壳材料及其制备方法和应用。本发明提供了一种亲水性纳米核壳材料的制备方法，首先采用四丙氧基硅烷、甲醛和间苯二酚生成实心的硅胶微球，再经过煅烧得到纳米级的核壳硅胶微球。酸化后进行乙烯基修饰，得到乙烯基功能化的核壳硅胶材料。最后，采用光引发巯基-烯点击反应将谷胱甘肽键合到乙烯基功能化核壳硅胶材料的微球表面，得到亲水性纳米核壳材料。本发明提供的制备方法操作简单、易于掌握，可大规模扩大生产；所得到的亲水性纳米核壳材料具有优良的糖肽富集性能。
98	北方民族大学	一种软机械力化学辅助氮化物热还原制备高熵氮化物亚微米粉体的方法	本发明公开了一种软机械力化学辅助氮化物热还原制备高熵氮化物亚微米粉体的方法，包括：配料-球磨-激活-预制-反应等步骤。本发明以金属氧化物及氮化硅为原料，利用软机械力化学激活技术，降低系统的反应活化能，然后通过氮化物热还原法，实现利用固相法制备高纯的高熵氮化物粉体，解决了当前高纯高熵氮化物粉体稀缺的问题。本发明制备所得的(Hf _{0.2} Zr _{0.2} Ti _{0.2} Nb _{0.2} Ta _{0.2})N高熵粉体中不存在其他杂相，且已形成单相固溶体，结晶性较好，粉体各组分元素分布十分均匀，也不存在其它杂质元素。单个颗粒内部各金属元素的分布十分均匀，是Hf、Zr、Ti、Nb、Ta这五种金属元素分布均匀的高熵固溶体。所得粉体的形貌规整，粉体的颗粒分布范围是0.1~1μm，平均粒径为0.49μm。
99	北方民族大学	石墨烯复合碳化硅分散浆料	本发明公开了石墨烯复合碳化硅分散浆料的制备方法，包括以下步骤：首先利用超声分散方法分散石墨烯，获得石墨烯分散液，然后利用超声分散配合加热机械搅拌的方式，使得石墨烯以N层的形式包裹在纳米或亚微米碳化硅表面，形成石墨烯复合碳化硅分散浆料；所述N为大于1小于等于5的自然数。本发明中提供的石墨烯复合碳化硅分散浆料的制备方法，使石墨烯良好地分散在碳化硅表面，防止石墨烯的团聚的同时避免了碳化硅粉体的团聚，提高石墨烯复合碳化硅的烧结性能。
100	北方民族大学	一种ZrN-镧硅酸盐复相陶瓷及其热压反应烧结制备方法	本申请提供一种ZrN-镧硅酸盐复相陶瓷及制备方法，主相包括ZrN、La _{4.67} Si ₃ O ₁₃ ，ZrN晶粒尺寸20-60 μm，ZrN晶粒分散在La _{4.67} Si ₃ O ₁₃ 中；其体积密度90%-95%，硬度6.5-9.5GPa，抗弯强度180-205MPa，断裂韧性1.6-2.8MPa.m ^{1/2} ；制备方法包括：取摩尔比为(1-4):3:2的α-Si ₃ N ₄ 、La ₂ Zr ₂ O ₇ 、Zr粉，加助剂后，依次球磨、烘干、研磨处理；而后压制成型，再热压烧结处理。通过在Si ₃ N ₄ -La ₂ Zr ₂ O ₇ 二元原料系统引入Zr，避免气体对ZrN基复相陶瓷性能的影响，通过原料配比及合理的热压反应烧结制度获得了性能优异的陶瓷。

联系电话：0951-6087161