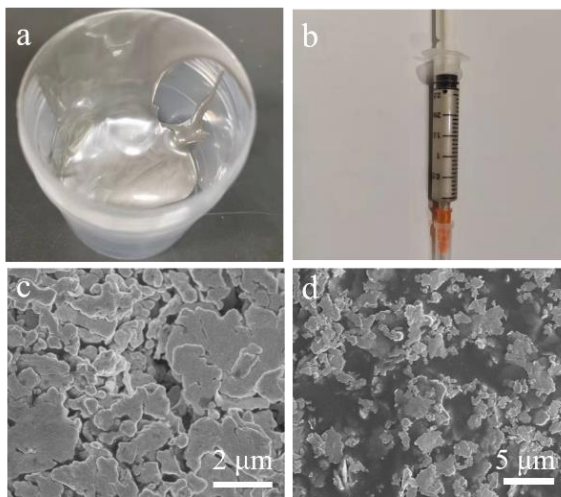


兰州大学科技成果汇编（部分）

新材料

高品质电子银浆料生产技术

电子浆料是信息电子材料领域的核心材料，尤以银基电子浆料应用最广。银浆可以作为导电涂层，通过喷墨印刷、丝网印刷、激光刻蚀等技术制作导电基板、电极等材料、太阳能电池正面金属化材料。我国在导电银浆的研究与生产中已经取得长足进步，但适用于高集成度电子器件及军用器件的高品质银浆尚未达到国外竞品性能要求，成为制约我国电子技术发展的瓶颈因素之一。兰州大学科研团队基于高分子树脂合成技术，开发了适用于激光蚀刻和印刷电子的高品质电子银浆，在硬度、电阻率等一系列指标上优于市售产品：最低方阻 $3.4\text{--}8.7\times 10^{-5} \Omega \cdot \text{cm}$ ；低固化温度 $100\text{--}135^{\circ}\text{C}$ ；短固化时间 $20\text{--}30 \text{ min}$ ；硬度 $4\text{H--}5\text{H}$ ；银粉最低含量达 63%等。

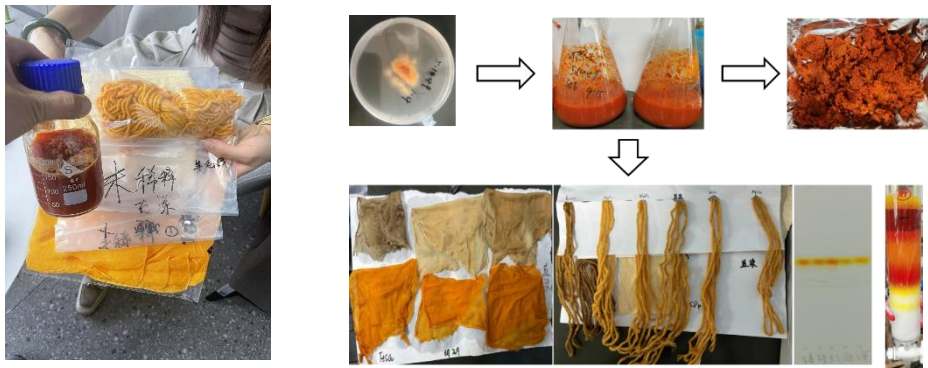


银浆料产品的结构和性能通过实验室验证，电阻率、固化温度等指标优于商用银浆，具备产业化条件。

生物发酵法制备真菌源天然色素

天然色素由于安全环保以及本身具有保健功效等优点被广泛的用于食品、药品和 纺织等多个领域。目前市面上使用的天然色素主要来源于植物提取，如常见的辣椒红、 β -胡萝卜素、叶黄素、姜黄素等。

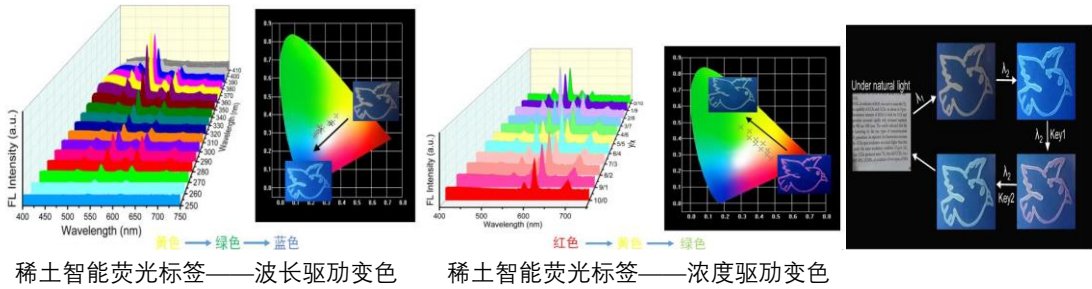
兰州大学科研团队以秸秆等农业废弃物为原料，通过生物发酵法制备大型真菌来源的天然黄、红和紫等色素，具有生产周期短、成本低、节约土地、对环境无污染等优势。该色素有望用于食品、药品和纺织印染等领域；目前正推动中试工作。



多重刺激响应型荧光智能防伪材料

针对现有荧光防伪油墨技术中存在的不足，兰州大学科研团队研发了一种新型荧光纳米材料的制备方法，以及包含该荧光材料的多维度刺激响应的荧光油墨。已完成中试工作。

本项目制备的荧光油墨印刷于薄膜样张上，在自然光下呈现无色透明，具有良好的隐蔽性；区别于市场上其他荧光油墨，本项目具有如下特点：（1）激发波长可以调节油墨荧光颜色；（2）反应物各物质比例可调控油墨荧光颜色不同；（3）特定气氛的刺激下可调控油墨的荧光颜色和寿命，实现智能转化。

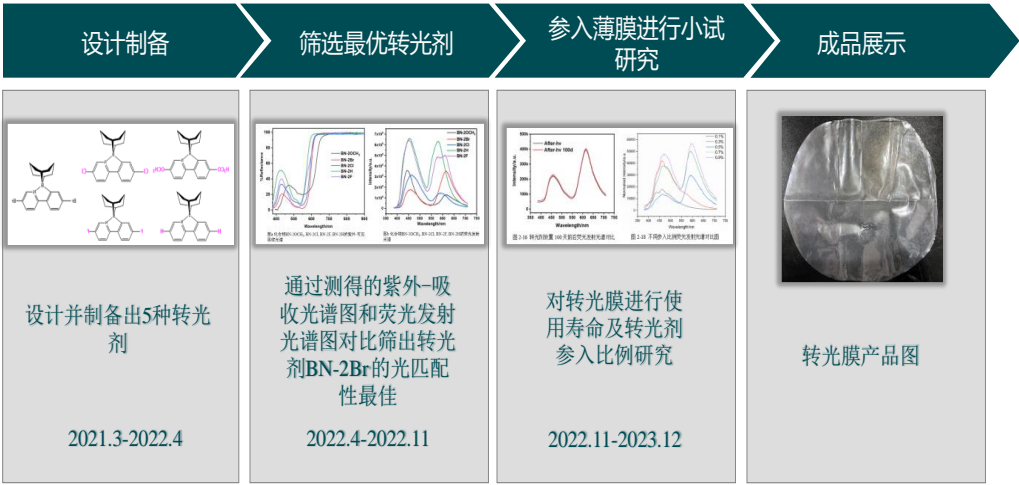


农用转光膜开发及产业化应用

农用薄膜是专门用于农业生产的塑料薄膜，能够起到提高地温、保持土壤湿度等，对改善农作物的生长有很好的作用；随着农

业现代化的逐步推进，转光膜具有十分可观的市场容量。

兰大科研团队制备的转光剂中具有化合物 BN-2Br 晶体状态下

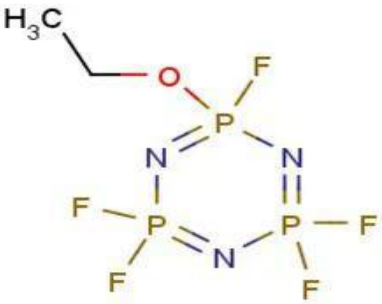


具有良好的可逆光致变色性能，使得产品较市面上主流产品而言具备光谱匹配性更好，热稳定性好，荧光转光剂光稳定性强，与高分子薄膜材料具有更强的相容性等优势，同时通过合理调整掺入比例使得掺入成本降到最低，竞争力更大，具有更明显的经济效益。

无卤阻燃剂开发及产业化项目

安全问题一直是锂电池的“心病”，为治疗这个“心病”，研究人员合成了很多种锂电池阻燃剂来增加锂电池的安全性。当前市面上较为成熟的磷腈化合物—乙氧基（五氟）环三磷腈（简称 PFPN, CAS: 33027-66-6）就是其中应用较为成熟的产品之一。

环磷腈类化合物主要在阻燃剂方面使用。磷腈作为一种新型的磷氮系阻燃剂骨架材料，一般以分子结构中含有许多可被取代的 C1 原子的六氯环三磷腈为出发点，通过分子设计制备各种功能性阻燃剂。乙氧基（五氟）环三磷腈作为一种新型磷腈类化合物，有着良好的阻燃效果，少量添加到电解液中能改善锂电池的安全性能。

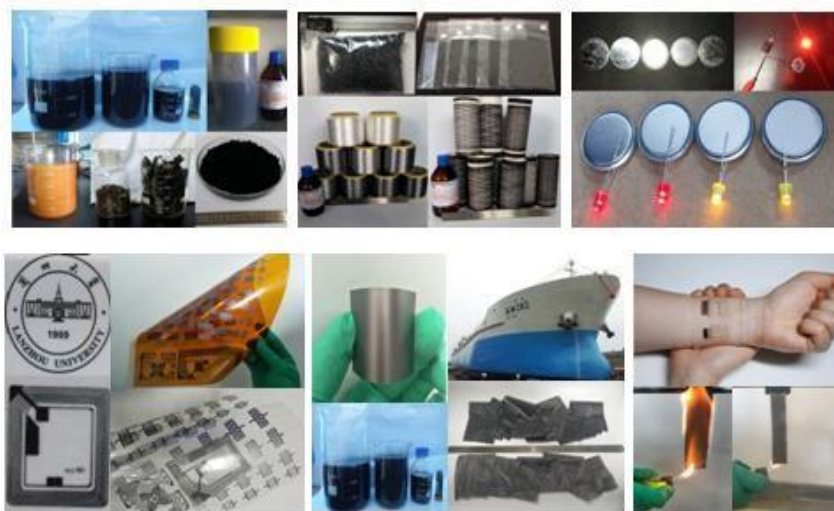


兰州大学科研团队通过逆向研发，对该产品的生产技术进行了优化，降低了该产品生产成本，提高了生产效率和收益率，总化学

收益率稳定在 70%-80%之间。该产品生产所采用的原料易购、使用的设备也较为常见；经测算，综合生产成本约为 600-700 元/kg，优于当前商用的同类产品。该项目具备产业化条件。

高质量石墨烯规模化制备与延伸产业应用技术

兰州大学软物质与先进功能材料研究团队主要从事石墨烯相关领域技术开发和应用研究工作。拥有高品质石墨烯的绿色规模化制备技



术、石墨烯/聚合物复合功能纤维、无纺布技术、石墨烯导电浆料和石墨烯水性油墨、耐水洗阻燃织物的批量制备技术。可在以下方面提供技术服务，或指导产业化项目落地：

（1）石墨烯制备：可提供吨级石墨烯、十吨级石墨烯导电浆料的低成本制备工艺和工程建设技术。

（2）功能涂层领域：团队所开发的高比表面积石墨烯可用于重防腐涂料、水性涂料等功能涂层领域，明显提高涂层材料的性能，大大减少锌粉的用量，节约资源和降低环境污染。

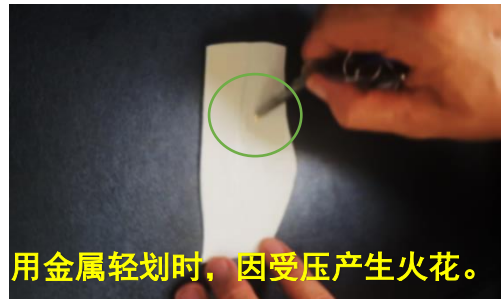
（3）导电油墨和墨水：开发的高导电性的石墨烯可实现高性能的水性导电油墨，应用在物联网射频标签、印刷电路等微电子及信息技术领域。此外，还可以用于薄膜发热材料领域，利用石墨烯发射远红外实现加热和发热作用，可用于功能服饰、医疗保健以及煤改电与气改电清洁绿色供暖等方面。

（4）高分子复合材料：开发的一步法制备和改性石墨烯技术，可大幅增强塑料、橡胶、纤维等高分子基体材料的性能如强度与韧

性，同时赋予材料抗菌、抗紫外线、防螨、防腐性、抗静电、阻燃及导热性等功能特。可用于耐水洗高效阻燃的棉织物、涤纶织物、涤棉织物和尼龙织物技术。

压电型力致发光材料

兰州大学科研团队开发的力致发光（ML）材料在受到外部应力刺激时，能够高效地将机械能转化为光能，实现在传感、防伪、照明显示、能源等领域的应用。发光亮度高，在生活场景一般照明条件下就可以清晰可见。



用金属轻划时，因受压产生火花。

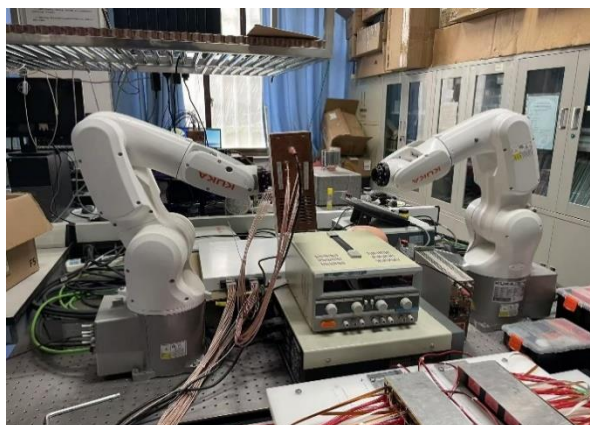
该材料可制成油墨、涂料、溅射靶材，可添加到纸张、塑料等基底材料中，在钞票、证照、高附加值商品防伪上具有较大的应用潜力。ML 激发便捷，使用指甲刮划即可激发验真，亦可被机器识别。目前已与防伪领域多家龙头单位开展技术合作，未来有望在商标防伪、交通标识乃至航空航天等领域实现规模化应用。该项目具备产业化条件。

高端装备及检测技术

肿瘤放射性治疗在线监测设备

针对肿瘤疾病无法在临床进行放射性治疗的同时开展治疗过程的在线监测这一痛点，兰大科研团队开发了肿瘤放射性治疗在线监测设备。

该设备的核心部件-探测器是科研团队自主开发的正交条形碲锌镉探测器（CZT 探测器），可对伽马射线有效探测。临床可使用机械手臂托举 CZT 探测器系统，模拟治疗过程中对患者放疗部位乃至全身的实时治疗监测。机械臂可灵活调整位置，通过路径优化使探测器对准肿瘤或病灶区域，实现精准监测。该设备已完成工程样机的全部开发工作，具备产业化基础。



激光雷达系统开发及应用

兰州大学黄建平院士团队基于雷达信号廓线与空气分子廓线的偏差，利用散射比和退偏比开发了适用于米散射偏振激光雷达自动检测相关算法，科用该算法可开展对大气特征层检测、PM10&PM2.5 质量浓度检测、沙尘质量及浓度检测及气溶胶吸收系数确定、精准测



算大气边界层高度等。在长期及深入研究积累的基础上，该团队先后开发出了多波长拉曼-荧光激光雷达系统、多波长拉曼偏振激光雷达、三维扫描荧光激光雷达系统等，能够实现微弱信号提取探测、高精度分光探测、多通道信号抗干扰、荧光光谱信号检测等目标。

该团队开发的《新冠肺炎疫情全球预测系统》作为全球第一个疫情预测系统，为研判疫情态势、采取有效防控手段提供科学依

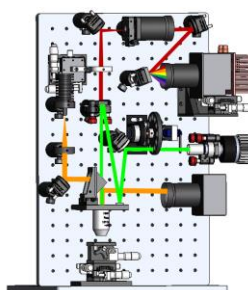
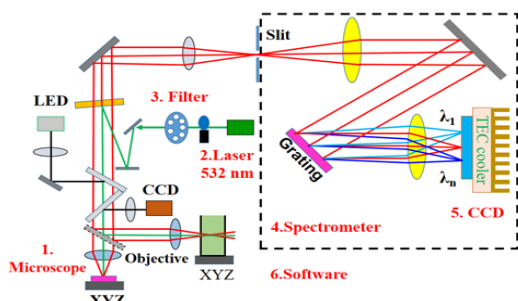
据；受到了包括钟南山院士在内的各界人生一致认可。目前，由该团队正在主导“一带一路”气候与环境观测网，已建成境内观测站点7个，境外观察站点4个，该观测网的建成将对我国气候及环境变化提供有力预测支撑。该团队开发的雷达系统在航空航天、军事、公共卫生安全、环境保护等方面有良好应用前景和重大的战略价值。该项目具备产业化条件。



高性能拉曼光谱仪

我国大型科研仪器普遍依赖进口，其中分析仪器进口率达到83.67%。目前我国仪器行业自研能力较为薄弱，高端仪器份额几乎完全被海外公司占据。

兰州大学研发团队基于自主仪器研制，开展基础科学研究和精密光电仪器开发。通过多年的研发，已研发出完全知识产权的共聚焦显微拉曼光谱仪，主要用于拉曼光谱技术、材料成分鉴定；该仪器已完成样机制造并引入本科综合实验教学。该团队研发的高灵敏CE-C4D仪器主要用于毛细管电泳-电容耦合非接触式电导检测；研发的像散成像仪器方法主要用于微纳器件性能表征、纳米级形貌扫描、振动分析等。

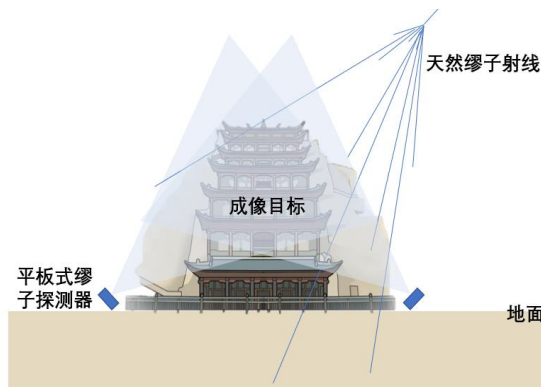


该团队掌握核心技术进行自主光电设计，研发的高性能拉曼光谱仪灵敏度高、成本可控、性价比优势明显；在生物医学、食品安全、材料科学、药物成分分析、珠宝鉴定、毒品甄别、文物保护等

方面展现出了巨大的应用前景。该项目具备产业化条件。

天然缪子成像技术及产业化应用

当宇宙射线缪子穿过目标物时会与物质发生相互作用损失能量，缪子穿过物体后，不同方向的缪子通量就代表了该物体在此方向的不透明度。在被观测物体后放置探测器，测量缪子穿过物体后的通量，并从多个方向联合探测，通过重建算法可以实现三维成像。在对大型历史遗迹进行地质勘查中，传统的勘查手段存在不足，如探地雷达在探测尺度比较小，电磁法勘探受周围环境干扰大，影响探测精度，钻井取样又会破坏文物等。



兰州大学科研团队开发出了国内首套可产业化的天然缪子成像系统，单层板探测器效率接近 98%，探测器位置分辨率可达 2.5 mm，性能优异。已开发出一套正反演成像算法和数据处理与可视化分析平台，且已有近 10 台探测器分别在不同的

地方进行勘测工作。在国内缪子成像行业属于领先地位，是唯一一位可以完成户外实地缪子成像任务的团队。

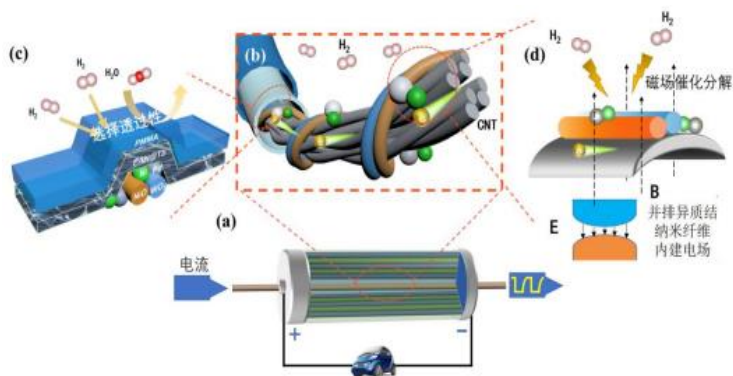
已完成对西安城墙 58 号马面、甘南早子沟金矿的勘探工作，科研团队大的成果得到用户、社会和学术界的肯定。在国际缪子成像行业，技术水平与其并跑。兰大缪子成像设备采用更加可靠、更便捷、集成化程度更高和成本更低的技术方案，具有更高的性价比。



复杂环境下氢气传感器的研发及产业化技术

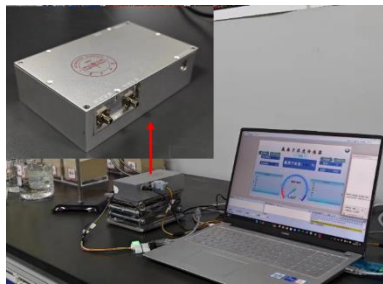
基于金属氧化物半导体（MOS）基气体传感器原理，兰州大学科研人员开发其在新能源汽车电池领域的监测应用。磁性金属诱导贵金属 Pd 的自旋极化，增强 H₂ 探测能力，能够实现液态/高湿环境下的 H₂ 精准探测；探测精度最高可达 PPB 级。该团队同时也开发其他危险气体的检测传感器。目前已完成核心探头和算法的实验室工作，正在推动该传感器在抗湿性能、产品集成熟化等方面的相关开发。

国内外氢气传感器在氢能源汽车、燃料电池等方面的安全检测市场刚刚起步，技术门槛高、研发及生产销售企业较少，市场前景广阔。本技术在检测病人排出气体、从而辅助诊断疾病方面也有着广阔的应用前景。该项目具备产业化条件。



光纤传感检测系统研发及应用

光纤传感技术以其高灵敏度、抗电磁干扰和远程数据传输能力，在医疗、环保和工业领域广受青睐。据权威部门预计，全球光纤传感器市场将从 2020 年的 33 亿美元增至 2025 年的 45 亿美元，年增长率为 6.8%。随着医疗市场、环境监控和工业应用等领域的需求持续增长，光纤传感器市场前景将更加广阔。



兰州大学科研团队研发的基于光纤传感技术的光纤氧气传感器和光纤氯离子传感器，适用于环境污染、生物医学和药物检测等领域，

系统具备高精度、多参数测量和强环境适应性，支持实时监控和数据分析；目前相关研究成果已在兰州大学第二医院及浙江大学岩土工程研究所等单位开展相关应用。该项目具备产业化条件。

放射性核素快速检测及自动分离技术

随着核技术的快速发展以及核安全要求的不断提高，传统手动检测方法因操作繁琐、耗时长且易受人为干扰而逐渐无法满足实际应用。目前市场上的同类产品，多为非专用设备，检测效率较低，且价格高昂。

针对此，兰州大学科研团队基于化学比色法开发了铀的便携式快速检测系统，在提升用于铀的专用检测性能的同时克服了传统光度计体积大、使用繁琐的缺点。通过集成自动进样、分离处理、信号



采集和智能数据分析等模块，可在核设施流出物排放现场实现对放射性核素的快速、连续和高灵敏度分析检测。该技术在核安全监控方面能够及时预警异常情况，保障公众和环境安全；在环

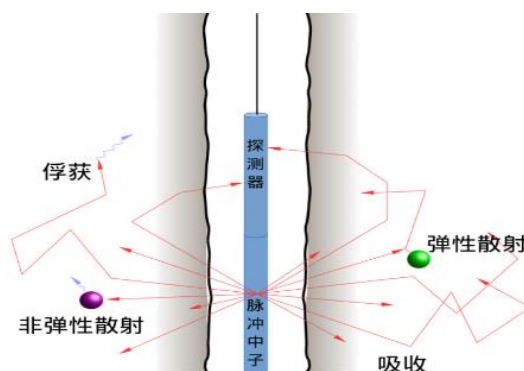
境应用领域，自动化系统可对大气、水体和土壤中的放射性物质进行连续检测，为环境风险评估和事故应急提供可靠数据。通过结合先进的分离技术和精密的传感器设计，实现对目标放射性核素的快速、准确检测，具有高效、稳定、部署灵活等优点，可以广泛应用于环境监测、科学研究、核医学、核能工业和核废弃物处理企业。其中，放射性核素 Tc-99 的传感器已具备较好的基础，完成样机搭建和测试后即可产业化。

高精度剩余油综合评价 RDM 技术

兰州大学科研团队开发的 RDM 技术是新一代国际领先的脉冲中

子核测井成像技术。RDM 应用整合了多种创新技术：智能、环保、低风险的可控源技术；高精度、高速信号处理、多道谱采集的核物理探测技术；高可靠的核仪器组装工艺；高速数据采集技术；仿真平台计算技术；大数据挖掘技术、人工智能和高级数据算法。和市场上同类技术相比，测量精度提高了 4 倍，纵向分辨率提高了 2 倍，当孔隙度低至 10%以下也可以量化测量剩余油含油饱和度。

RDM 主要功能包括为油田寻找油气层，确定储层含油、水饱和度，提高油田采收率，为油田增产降耗。它不仅能动态监测油、气、水界面，监视二次、三次采油，准确确定剩余油饱和度，还能判断水淹层的水淹程度，提供多种储层的地质指示如岩性、矿化度、孔隙度等。



智能光纤器件和结构及其应用

光纤光栅是利用光纤中的光敏性，在纤芯内形成空间相位光栅，相当于窄带的滤波器或反射镜。当一束宽光谱光入射时，满足光纤光栅布拉格条件的波长将产生反射，其余的波长将透过光纤光栅继续传输，利用这一特性可制造出许多性能独特的光纤器件。

兰州大学科研团队根据光纤光栅波长变化与应变之间的关系研发出了智能光纤器件及结构。该技术能较好地克服传统测量仪器精度低、耐久性差、抗干扰能力差、操作繁琐等缺点。该技术的最大



优点是能够精确地测量应变，同时避免电磁干扰。本方法对桥梁、隧道、钢结构等结构的稳定性、力学变化的在线监测提供了新路

径。

科研团队采用基体材料、铠装套管、环氧树脂等封装 FBG 和 OF 传感器，并采用分布式光纤传感技术，实现了对长距离沥青路面的随机损伤的识别和检测，所研发的系列功能增强型 FBG 传感器具有较好的鲁棒性和抵抗恶劣施工和服役条件的能力，检测结果显示出了高灵敏度和准确性；能够实现对桥、隧、钢结构的稳定性、力学变化的在线监测。该技术在交通、桥隧、钢结构等领域具有广阔的应用前景。

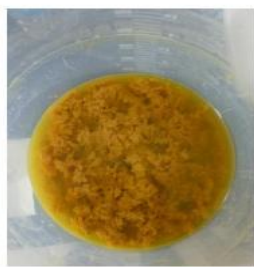
节能环保

高浓度复杂化工废水（有机废水）处理技术

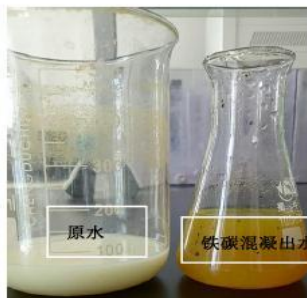
兰州大学科研团队研发的催化氧化耦合固定化微生物处理化工废水技术，突破了传统生物法处理化工废水的极限，并且适应各种复杂有机成分、毒性强的有机化工废水的处理，已列入甘肃省节水治污水生态修复先进适用技术指导目录（2019）。科研团队在废水处理新型材料、新工艺及固定化环境微生物应用等方面具有显著优势，在高浓度难降解有机化工废水生物处理方面处于国内领先地位。



微电解混凝



混凝沉淀



原水与混凝沉淀后出水



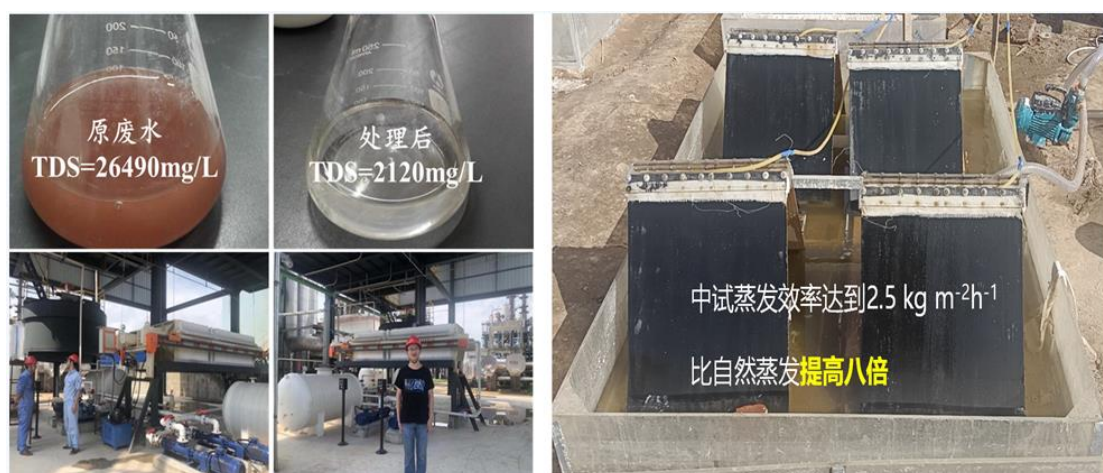
固定化微生物好氧

研发的大孔网状载体固定化微生物污水处理技术获甘肃省科技进步二等奖 1 项、甘肃省“环境杯”科技一等奖，申报国家发明专利 10 余项，列入 2002 年国家科技成果重点推广计划，已于 2005 年成功用于兰州大学榆中校区 6000m³ /d 污水处理工程，被列为 2005 年甘肃省环境科技推广示范工程。

太阳能驱动薄膜蒸发及含盐废水资源化处理技术

含盐废水难以处理是行业共性难题，处理不彻底的含盐废水会造成土壤盐碱化、破坏水域生态，进入地下水系可能危害人体健康。含盐废水的传统处理方法缺陷明显：反渗透法投资较大、膜寿命有限、更换成本高；热蒸发法能耗(电耗)高，盐在表面结晶后需不断更换蒸发器，费时费力。

兰州大学科研团队开发了一种以木材为载体、太阳能驱动的薄膜蒸发处理含盐废水的技术。该技术采用屋顶式设计，构建三维-Janus 太阳能驱动薄膜蒸发器，实现高盐废水零排放。该技术实现了四个创新：（1）理论创新：同时实现水蒸发、盐回收；（2）材料创新：成本低，环境友好；（3）模式创新：采用绿色、可持续太阳能驱动蒸发技术；（4）结构创新：屋顶式设计，增大受光面积，减少土地



占用。与现有蒸发技术相比，能源来源由煤、电变更为太阳能，同时通过成本更低更简单的技术和设备，将处理成本由现在的>100 元/吨降至约 ≤ 10 元/吨。

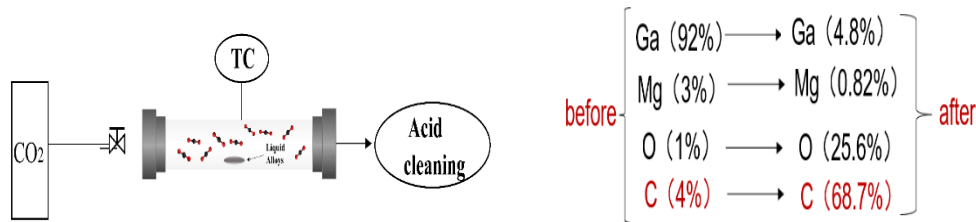
该技术已获 7 项国家发明专利和 1 项美国发明专利授权；成果被评价为国内外领先。

利用 Ga 基液态合金将 CO₂ 转化为碳纤维技术

我国在倡导节能减排的同时,提倡大力发展 CO₂ 固定技术,将大气中丰富的 CO₂ 转化为可以供人们利用的化工原料、燃料甚至更

高附加值产品，这不仅能够保护环境，同时还可提高经济效益。

兰州大学科研团队利用液态金属制备各种高效合金催化剂，用于还原 CO₂。通过大量试验研究及验证 Ga 在低温下固化 CO₂ 的机理和作用，并进行了掺杂如 Mg、In、Li 等金属离子，以更有利于反应的进行。科研团队基于 Ga 基液态金属的催化性能实现了减碳固碳的研究目标。

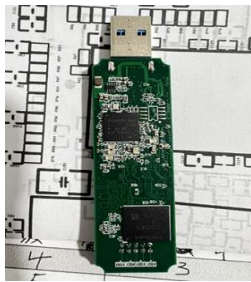


该技术在降低成本和降低能源需求的同时，实现了对 CO₂ 碳的捕获。液态合金适应未来的二氧化碳减排催化过程，将推动高级功能碳材料的生产以及下一代碳基材料的发现和进步。

新一代信息技术

超混沌高效加解密技术

工程技术中的伪随机数发生器的研制是一项关系国防安全、仪器设备制造、隐私保护、加密通信等诸多应用领域的基础技术。随着网络带宽的迅速提升，高品质、高吞吐量的伪随机数发生器对增强网络安全和通信设备研制至关重要；且国际高水平伪随机脉冲序列生成器价格昂贵。



兰州大学科研团队基于离散超混沌系统采用 FPGA 设计并实现出了吞吐量高达 100Gbps 的伪随机数生成器，生成的随机序列通过了

NIST、TestU01 和 Diehard 等国际权威机构发布的随机数测试软件的评测，有望为超高速网络中“一次一密”的安全通信提供密钥生成的基础服务。同时，该产品具有成本低、功耗小、易于小型化和 IP 核化等优点，有望实现大规模应用、增强我国工业互联网等基础设施的安全。

经相关专家初步研判，该技术具有行业颠覆性潜力，目前处于技术认证阶段。

具身智能小车教研一体化平台

兰州大学科研团队开发的具身智能小车教研一体化平台，基于国产芯片和全国产化部件供应链研制，面向人工智能、自动驾驶和人机交互研教活动。该平台具备自动定位导航、图像处理识别、大语言模型蒸馏后嵌入部署功能；有非常亲和友好的程序开发调试接



口，可基于 Python、C/C++ 等编程语言，调用 OpenCV、PyTorch 等工具，再借助

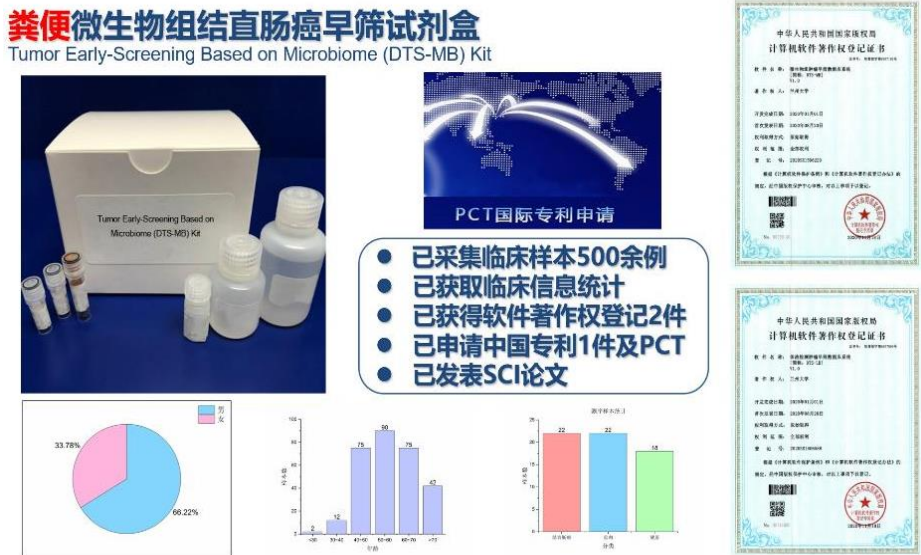
Deepseek 等 AI 引擎，跨平台远程编写并测试智能算法程序，驱动小车机电实体形成智能行为；适合大学生、研究生科研训练、高中生科技 AI 能力入门培养，及中小学科普活动。

医药及医疗器械

结直肠癌微生物组早筛试剂盒

兰大大学科研团队利用高通量测序技术、生物信息学方法、人工智能分类算法及荧光定量 PCR 技术，对结直肠癌患者的肠道微生物组进行解析和分类，筛选标志物组合，构建更加优化的分类预测模型，进一步开发优化 qPCR 实验参数并整合临床数据，构建多因素

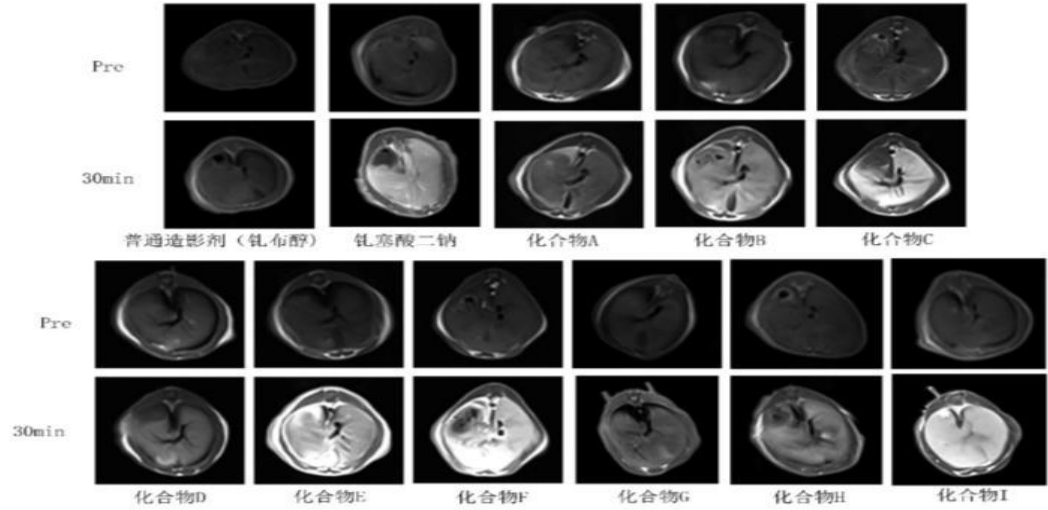
模型，实现非侵入性，经济，快速，敏感性高的结直肠癌早期诊断方法，开发早筛试剂盒，从而降低结直肠癌死亡率。已申报国家III 试剂盒药械批号、软件著作权等，



早筛试剂盒不仅可以应用于临床检验，而且可适用于无症状风险人群的个人定制检查。此外还可以应用于科学研究，开为其它疾病的分子诊断研究提供思路。该项目具备产业化条件。

新型肝脏特异性 MR 造影剂

磁共振肝脏特异性增强是以原发性肝癌为代表的肝脏局灶性病变最有效的诊断方法，而此检查需要以肝脏 MR 特异性造影剂为基础，目前以钆塞酸二钠为主，年销售额超过 20 亿元，市场需求量较大且上升趋势明显。但钆塞酸二钠毒副作用明显且成像效果欠佳。



兰州大学科研团队针对性改进其结构，并得到证实。成像效果及毒副作用明显优于现市面在售的钆塞酸二钠。从医疗需求的角度，此类化合物有望取代现有的钆塞酸二钠成为新一代肝脏特异性造影剂，开已获得相关专利授权。该项目具备产业化条件。

利尿剂产业化项目

利尿剂一般用于治疗水肿、高血压等疾病。相关产品主要包括噻嗪类、袢利尿剂、保钾利尿剂等，这些药物通过促进尿液排泄，达到降低血压、减轻水肿等治疗目的。利尿剂在临床医学中具有广泛的应用，不仅用于治疗心血管疾病，还广泛应用于肾脏疾病、肝脏疾病等多种疾病的治疗。

兰大科研团队研发出了一种具有较低成本和较优合成工艺路线的利尿剂，预期可用于治疗心衰、肝硬化腹水、肾脏疾病、水肿等。目前，该药物的实验室工作已全部完成，拟推动开展临床前和临床研究。

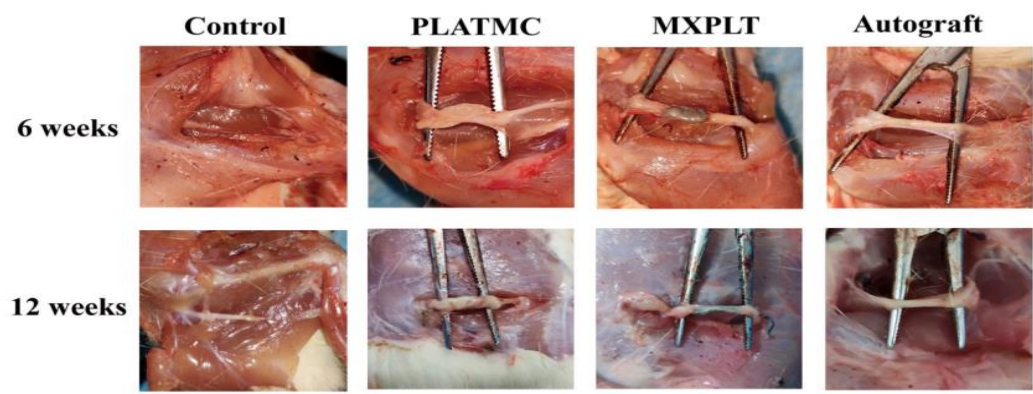


4D 打印 MXene 基人工神经导管

周围神经损伤（PNI）是神经系统最常见的创伤之一，占据外科创伤病例的 2%—5%，全世界每年有多达 200 万人患有 PNI。临床上通常使用神经外膜吻合术、自体神经移植与异体神经移植作为首选治疗方案。传统的神经外膜吻合术将损伤的神经断端直接进行吻合从而诱导轴突再生，使得神经束不能对位接合，易导致神经鞘膜瘤发生的可能。虽然到目前为止市面上已经制备了多种神经导管用于神经断端修复，但多为单管形态，在临床上其修复长度较长（>15

mm) 的神经导管时效果仍旧不太理想。因此，如何延长修复性神经导管长度和提高导管电导率成了一个急需解决的问题。

兰州大学科研团队通过 4D 打印制备出可降解、高导电、具有形状记忆功能、生物相容性好、机械性能优异的多通道神经导管。D 打印可以规格批量生产，使材料产品化成为可能；神经导管制作简



便，成本低廉，使用寿命长，可批量生产及便捷使用，适用于各种神经损伤修复环境，在未来的神经修复领域有很大的应用前景和较强的竞争优势。

穿戴式肺部疾病数字化辅助诊断技术

肺炎是导致婴幼儿死亡的常见疾病。在我国，每年小儿肺炎患儿占住院儿童总人数的 24.5%-56.2%，其中 5 岁以下重疾肺炎儿童约为 175 万，因肺炎死亡的儿童约 3 万，占全世界儿童肺炎死亡的 10%，我国儿科医生紧缺，儿童肺炎疾病负担在全球位列第二。小儿肺炎确诊首选依据 X 射线和 CT 对儿童癌症的诱导率至少是成人的 4 倍。新版指南的确
诊需要通过肺部固定性



湿啰音等体征确定，过分依赖医生经验。缺乏床边诊断监测技术，

无法准确、实时观察病情好转还是恶化，医生往往需要 48-72 小时才能通过临床表现判断治疗方案是否有效。

兰州大学科研团队基于超高分辨率的光纤传感器和人工智能算法，研发了基于生理信号处理的新型无辐射的儿童肺炎辅助诊断设备。目前已获得兰州大学第二医院、甘肃中医药大学附属医院两家三甲医院的医学伦理批件，共临床诊断患儿 2000 余例，已实现 1 分钟内完成诊断，肺炎诊断准确率达到 98.13%（敏感性 99.27%），肺癌早筛准确率达到 97.3%（敏感性 98.1%）。

参数 品牌	准确率	敏感性	特异性	检测时间	是否有损伤	设备成本 (元)	单次检测费用 (元)
我们	98.13%	99.27%	96.92%	约60s	无	<22万	70（暂定）
X光片	96.77%	97.56%	94.26%	>30min	有	>70万	70-150
肺部超声	92.77%	86.8%	95.7%	~13min	无	>60万	100

该检测仪为国内外首创，秒级检测速度，可实现 1 分钟出检测结果、建议指导用药、快速穿戴、易学易用，填补了儿童肺炎床边诊断技术的空白。目前已完成二代样机制造，具备产业化条件。

便携式口腔智能助手暨综合功能新牙椅的研发

传统牙椅诊疗系统存在体积大、固定、模式单一、马达频率不可调、交叉感染风险高、售价昂贵、移动困难等问题。

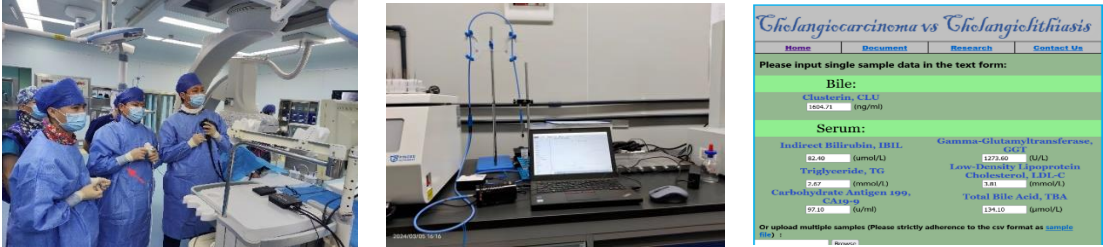
兰州大学科研团队自主研发的“SmileCrafter Express”系列产品用电动马达替换气动马达，赋予牙椅个性化舒适度调节功能。通过电动马达的调频性实现多诊疗系统集成化，改进诊疗精度和效率；通过增加双水路系统，解除传统水路与气泵的限制，降低感染风险；通过增添可视化模块，实现诊疗的精确化与可视化。



该系列产品既可抢占常规牙椅市场，也适用于低端诊疗环境与特殊诊疗环境，具有广阔的市场前景。

新一代胆管癌智能化早筛早诊系统

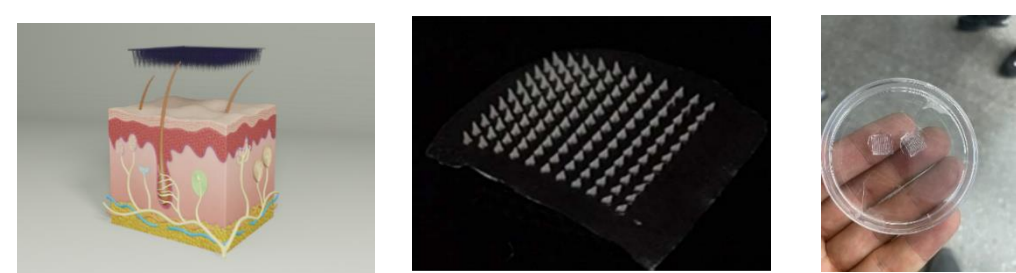
胆管癌发病隐匿、恶性程度高，被称为癌症之王，严重危害全球人民的生命健康。早期发现胆管癌患者的治愈率较晚期患者提高300%以上。为解决胆管癌的早筛早诊问题，兰州大学科研团队历经6年科研攻关，研发出一种胆管癌早筛早诊系统，实现胆管癌精准、实时、便捷、经济的早期筛查与诊断。



该团队研发的胆管癌智能化早筛早诊系统，巧妙结合消化内镜技术，实现了对胆管癌的即时检测和智能化报告，整个过程操作简单、报告迅速、成本低廉、准确度高。本探针填补了当前国内外胆管癌早筛早诊困难的空白，并为其他肿瘤的早筛早诊策略提供了全新的思路，也为医师的临床诊治带来了极大的便利。

载肉毒毒素微球的可溶性微针贴片

肉毒毒素的市场开发及应用近年来发展迅速，在临床上，已经广泛用于面部疼痛管理、神经疾病治疗和医疗美容等方面。但整体上看，肉毒毒素市场仍然存在许多的弊端，如治疗持续时间短、副作用严重、应用受限等。

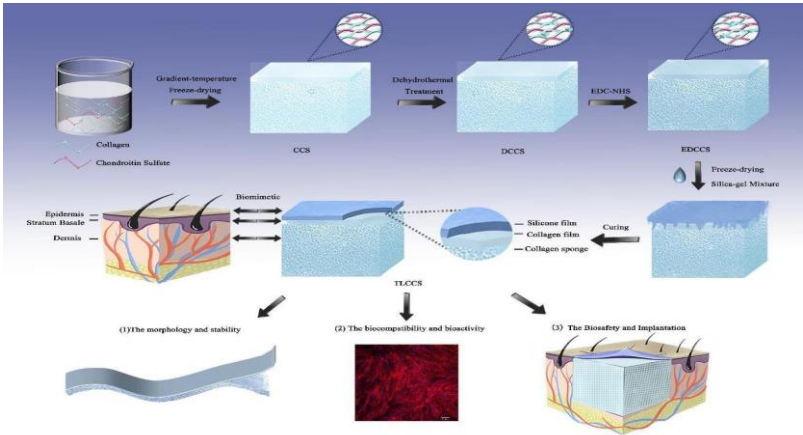


为了解决上述问题，兰州大学科研团队研发了“载肉毒毒素微球

的可溶性微针贴片”，利用微球负载肉毒毒素，再利用微针贴片取代传统有创注射，为患者提供了一种无痛微创、缓释长效、精准给药、方便快捷的新选择，可以用于治疗三叉神经痛、偏头痛等，具有极高的应用价值，为患者提供了一种全新的选择。

新型胶原蛋白基人工皮肤

兰州大学科研团队开发了一种以医用级牦牛胶原蛋白为原料，具有多层结构和高生物安全性的人工皮肤，其结构稳定，能作为功能支架促进伤口愈合。



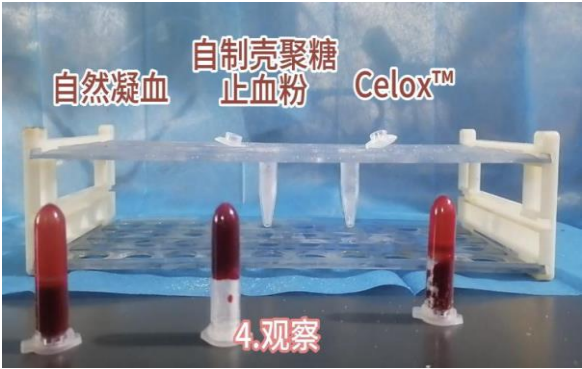
胶原蛋白基人工皮肤具有防污、防止病菌感染的结构优势，能够为内层细胞生长，创伤修复提供活性环境，具有低细胞毒性，高生物活性，易于保存和运输，可批量生产的产品优势。

壳聚糖快速止血材料

兰州大学科研团队研发的壳聚糖快速止血粉，用于止血以及伤口护理，可以有效控制动脉出血以及常规的静脉出血，动脉创伤 1-3 分钟即可止血。此外，由于止血粉与血液接触后会快速形成凝胶膜，且具有抗菌性能，适用于皮肤较大创面止血及抗感染；还可用于找不到出血点的内脏出血，此类创伤可实现即时止血。应用场景：① 针对战场上枪弹造成的动脉出血，供应军队，实现此类产品

的单兵配备。② 针对非战争灾害、反恐、防爆等创伤急救；供应医院，配备紧急救援急救包；③ 针对民用，配备车载急救包，供私家车、公共交通工具使用。

此外，可在壳聚糖止血粉的基础上开发系列医院临床用止血产品，如止血纱布、抗菌烧伤敷料、止血贴、创伤辅料等。该项目具备产业化条件。



新能源

二氧化碳制备多元醇仿生技术

二氧化碳资源化利用是我国“碳中和”战略目标达成的重要途径。实现“碳中和”有两个关键过程，一是减少产业层面的碳排放；二是增加碳吸收，包括碳捕获与利用（CCU）。



的高效耦合。该技术可以无需脱硝的低浓度烟气 CO₂ 为原料，H₂O 为还原剂，具有特定结构的多功能无机半导体材料为催化剂，在光电阴极上直接合成出高附加值化学品，如甲醇、乙醇、乙二醇、丁醇等，未来有望一步法直接合

兰州大学科研团队研发的光合仿生制备多元醇技术，成功模拟植物卡尔文循环，实现了二氧化碳和水在光电联合催化下转化为长碳链含氧化合物，实现了光电催化分解水和二氧化碳还原



成汽柴油及石蜡等。而在阳极室只有氧气生成，高效无污染，负碳排放。

该技术为太阳能存储和二氧化碳减排的工业化应用奠定了基础。设计并合成的高催化活性、高选择性的催化体系，对乙二醇的选择性已超过 80%，达到国际先进甚至领先水平。目前，已在实验室放大至 1 平方米反应器反应（每平方米反应器可年产多元醇 10kg），正在推动百平方米级中试工作；预计 2025 年能够形成以百平方米反应器为基础的工艺包。

智领风电-新能源智慧生产运营系统

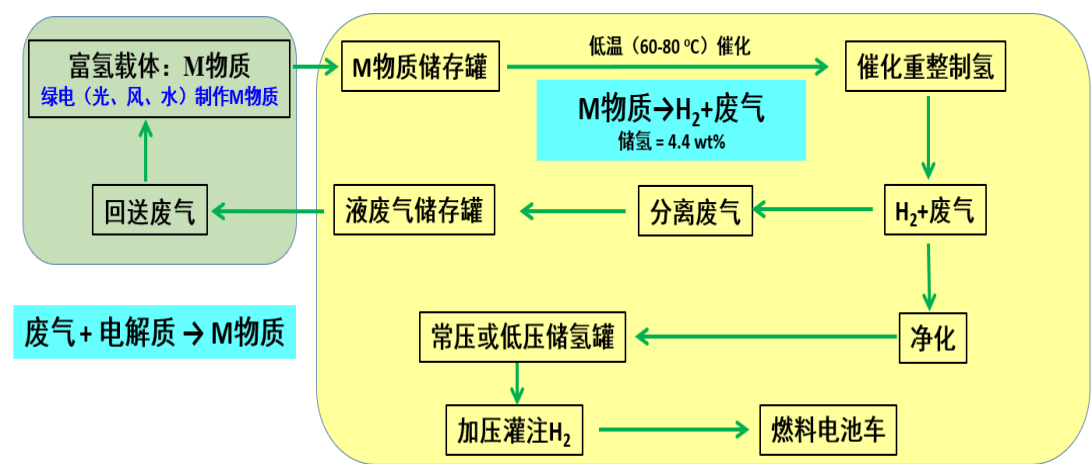
面向我国清洁能源（风电）行业，兰州大学科研团队自主开发了高时空分辨率数值天气预报系统和风功率预测系统。通过采集具有代表性的观测资料，利用自主研发的同化技术改进模式初始场；同时依据最新科技成果，结合西北复杂地形条件，开发自适应下垫面的本地化参数化方案，有效改进预报算法；与“甘肃超算”开展合作，提高数值天气预报系统的时空分辨率，并结合人工智能算法实现风功率的准确预测。重点解决复杂地形条件下新能源波动性、间歇性等因素造成的输出功率不稳定、预报困难等问题。打造新能源智慧生产运营系统，提高清洁能源得预测水准和并网效率，实现资源额有效整合及清洁能源的有效利用。



未来可借助“一带一路观测网”观测系统，以西北地区为切入点，推广至全国乃至世界范围内；为国内外地形复杂、风能资源丰富地区提供订制服务。

基于高效产氢催化剂的新型原位加氢站

为了未来能源的可持续发展，从化石燃料过渡到可再生能源的需求日益增加。针对现有技术存在的不足，兰州大学科研团队设计了一种制备 M 物质和氢的装置。将多种工艺整合，该装置轻便可操作性强，通过废气和廉价电解质的循环利用，实现原位生产 H₂，成本低廉、模式及理念先进。



科研团队创造性地提出了通过液体介质和一种常见气体产生某介质，并在自研的高效稀土产氢催化剂作用下释放出氢气和二氧化碳，氢气富集净化后液化使用、二氧化碳作为产氢介质回用。通过该工艺路线，可实现制氢、加氢、储氢一体化、小型化，解决当前存在的制氢站、储运和加氢站分离，全程存在较高风险和成本偏高的问题。目前该项目正在进行核心催化剂改进及数据测试工作。

钠离子电池材料研发及产业化项目

兰州大学科研团队聚焦低成本和高安全性，开发了钠离子电池层状过渡金属氧化物正极材料（普鲁士蓝法）的研发。通过原材料调控，工艺改进探索出能进一步降低烧结温度的合成方案，且合成

材料结构统一纯度达到 98%以上。

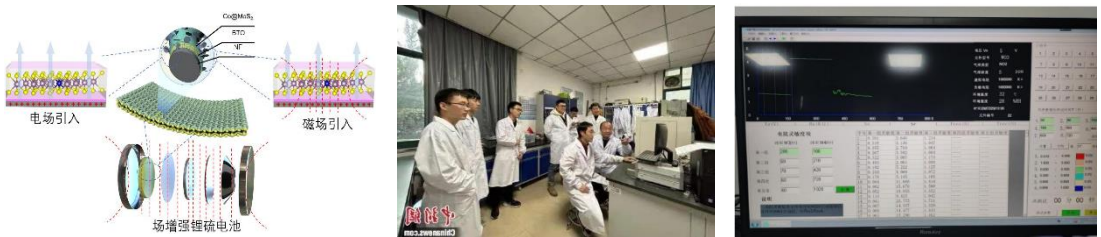
目前已实验室试制和软包电池、纽扣电池的加工测试。受限于实验室条件，目前已完成至公斤级试制及测试，但尚未完成产品的吨级试制。但从公斤级产品的指标看，安全性等各项指标优异，能量密度在 0.1 C 的电流密度下达到 160 mAh/g，具备良好产业化前景。



该团队还致力于开发高能量密度和长寿命锂离子电池、基于氢能利用的高性能电解水制氢催化剂开发、及电极材料设计与开发过程中涉及的储能机理、电子/离子输运机制研究等。

高容量长寿命耐高寒高温锂硫电池

光伏、核能等“新能源”已经成为中国经济转型升级的重要驱动力，也是中国实现“双碳”目标的重要路径。兰州大学科研人员在锂硫电池研究工作中实现重大技术突破，在高倍率、大的电流密度下，所研究电池具有高的容量和长的循环寿命，目前各项技术指



标国际领先。科研团队开展的锂硫电池系列工作有望解决磁性催化剂催化效果差的技术难题，为我国新能源发展提供新的设计方案，将在风能、太阳能和海洋能等间歇性能源的高效利用，电动汽车的动力能源开发，各类高容量需求的移动电源等方面具有重要的潜在应用价值。

该项目研究成果也为国际材料科学领域提供了新的优化材料性能的思路和方法。1、解决电荷传输受阻引起的“高倍率和高的比容量无法兼得”的问题；2、解决 LiPSs 穿梭效应引起的容量低、寿命短等问题。提高电池的循环稳定性性能；3、设计得到高比容量 ($>1200 \text{ mAh g}^{-1}$)，长循环寿命 (3000 圈循环后容量保持率 $>75\%$ (目前普遍循环次数为 1000 圈，容量保持率为 70%左右)) 的 LSB。实现生产线组装生产；4、该电池实现特殊气温条件低温零下 40 度以及高温 80 度的特殊响应。

生命科学及大健康

青藏高原功能性乳酸菌（益生菌）种质资源开发及产业化

被誉为“地球第三极”的我国青藏高原由于其特殊的地理和气候环境，孕育了丰富并且特有的生物种质资源，存在一些特殊乳酸菌种并具有独特的生物学功效，有着很大的开发利用价值。兰州大学科研团队通过多年的持续工作，获得了 2000 多株青藏高原传统发酵牦牛酸奶中宝贵的乳酸菌种质资源并建立了国内首个青藏高原乳酸菌种质资源库。通过初步研发，发掘出了一系列具有特殊益生和其他生物学功能的高原乳酸菌菌株，其生物学功能与国内外现有的从低海拔环境中获得乳酸菌相比具有明显的优势和特有的生物功能，并且部分研究成果为国内外首次发现的乳酸菌生物功能，存在极大的开发利用价值。



具有明显优势的菌株功能包括降解胆固醇、减肥降脂、高抗氧化活性、高产胞外多糖及抗菌特性等。可用于开发各类乳制品、保

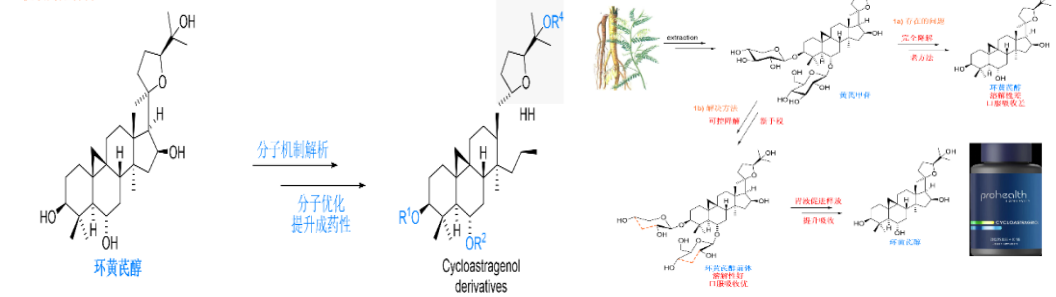
健品、食品等，功能特征包括预防心血管疾病，提高免疫力、助消化和维持肠道菌群平衡、减肥专用益生菌保健品、及清除体内毒素、延缓衰老、提高皮肤质量等。青藏高原特有乳酸菌种质资源的产业化开发将具有广阔的发展前景和市场空间。具备产业化条件。

黄芪端粒酶产业化项目

黄芪作为甘肃道地药材，在陇西、岷县、渭源等地年种植面积达 6.4 亿平方米，甘肃黄芪因根茎粗大、粉质足、药用成分含量高而闻名，有效成分（如黄芪甲苷、多糖）含量普遍高于其他产区，被《中国药典》列为优质药材。黄芪性微温，味甘，归脾、肺经，具有补气固表、利水消肿、托毒生肌等功效，广泛用于中药配方、保健品及食疗领域。作为“十大陇药”代表，道地性强、开发潜力大。

针对甘肃黄芪传统利用以中药饮片为主，缺乏深加工产品和高端应用，且附加值低，有效成分水溶性差、生物利用度低，限制大规模开发应用等现实问题，兰州大学天然产物化学全国重点实验室科研团队成功创制了环黄芪醇可控释放类似物，使之能够在胃酸条件下高效释放活性成分；同时，提高其溶解性与口服吸收率（较传统

2. 抗衰老药品研制



吸收率提高 800 倍)，显著增强端粒酶激活能力。该技术具有绿色、可规模化、产业落地性强等特点，有望开发为功能食品/保健品/新药等，实现延缓衰老、调节免疫作用，同时探索抗纤维化、组织修复等适应证。从而实现我省黄芪资源从原料型向高附加值产品转化，助推“陇药”现代化。该项目具备产业化条件。

基于肠道菌群的系列保健产品

兰州大学科研团队基于西北高原特色微生物资源进行功能性益生菌的研究，开发了抗焦虑抑郁益生菌、抗幽门益生菌、药食同源益生菌等系列产品。该团队主要从事肠道菌群与人体健康领域的研究工作，应用多组学技术，探究肠道菌群与人体健康相互关系、中药与肠道菌群相互作用、功能益生菌与药食同源益生元等肠道微生态调节剂的开发，助力西北特色菌种资源的挖掘和甘肃道地药材的精细加工及产业链的延伸。



该团队同时致力中药活性组分的功能研究，开发的黄芪多糖功能组分可作为益生元改善肠炎等。团队基于中药与肠道菌群的

相互作用，进行益生菌发酵中药的研究，开发了发酵肉苁蓉、发酵苦水玫瑰、发酵黄芪当归、发酵岐黄避瘟方、发酵宣肺化浊方等系列产品。该项目具备产业化条件。

男性功能益生菌的开发及产业化

环境污染对生殖细胞的损害是近年来生育率下降的重要原因。BPA 、多环芳烃影响精子的生成、活力、形态等。国内外研究发现，环境污染中BPA 不仅可影响精子数量、活力、形态等物理特性，还可能影响精子基因组。根据世界卫生组织（WHO）在 2023 年 4月份发布的报告，约 17.5%的成年人（全球约六分之一人口）患有不孕不育症，这表明急需让更多有需要的人获得负担得起的高质



量生育保健服务。

兰州大学研究团队在生殖临床业务中成功分离出一种功能性益生菌，可有效降解双酚 A 、改善男性生精功能，具有去除 BPA 和抗氧化能力，减少体内 BPA 累积，降低肠道与睾丸损伤，解 BPA 在肠道、血清、睾丸中诱导的氧化应激，改善 BPA 对精子损伤的发生。该益生菌知识产权申请已被国知局受理；未来，可以多种包装形式面向市场，如乳制品、发酵饮品、片剂、硬胶囊剂、软胶囊剂、颗粒剂、散剂等。该项目具备产业化条件。

恢复尿酸代谢以逆转痛风的功能食品



高尿酸血症及痛风是由于体内嘌呤代谢紊乱和尿酸代谢障碍而引起的代谢性疾病，可引发糖尿病、慢性肾病等多种疾病。我国总体患病率为 13.3%，患病人数接近 2 亿，且呈明显上升和年轻化趋势。预计到 2030 年，全球痛风市场规模将达到 47.5 亿美元。

兰州大学科研团队以纯食物提取物为核心开发的降尿酸功能食品，靶标明确，无热河毒副作用，且成本较低，能够在体内有效降低诱发痛风的关键物质尿酸的浓度，溶解痛风石，2 天左右有效镇痛。有望开发为功能食品、特医食品、保健品等。该项目具备产业化条件。

家用小型睡眠监测仪

据专业机构 2025 年最新调查，中国人睡眠障碍问题突出；主要表现为入睡困难、易醒早醒、夜间如厕频繁及日间精力不足。

48.5%的成年人存在睡眠困扰，女性（51.1%）高于男性（45.9%）；65 岁以上人群困扰率高达 73.7%，青年群体多因熬夜、电子产品导致入睡困难。



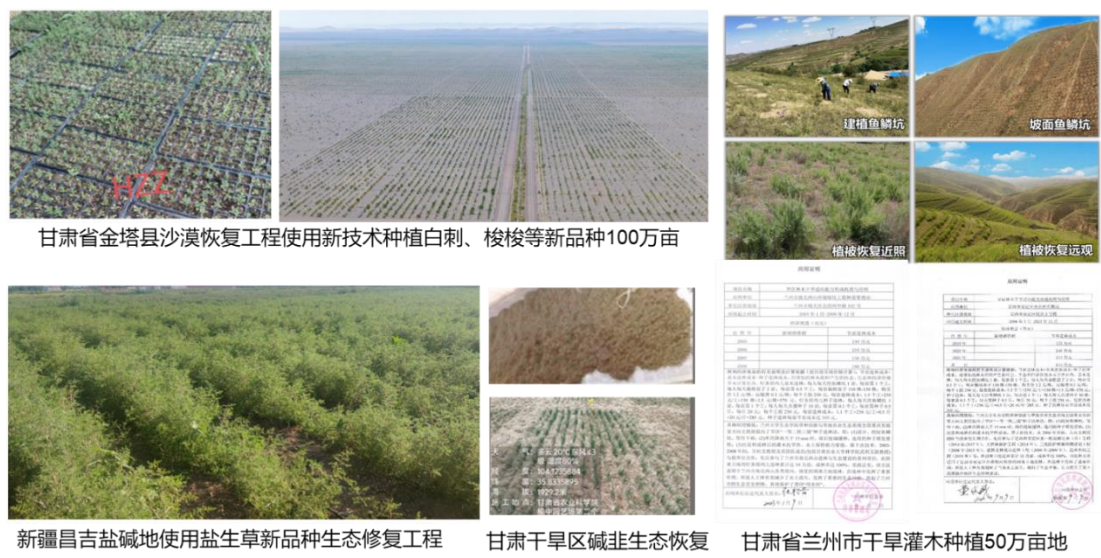
兰州大学科研团队通过研究睡眠的生理机制、睡眠与健康的关系

系、不同人群的睡眠特点等，基于人体生理信号的采集和数据分析，开发了一款具有多指标同步监测功能的睡眠检测仪，可实现对人睡眠状态下呼吸频率、心率、体温、姿态等 9 个指标的实时监测，为临床诊治提供依据；可通过蓝牙、wifi 等与手机、电脑进行互联互通。已完成一主机拖四个检测仪的样机加工，也可调整为一主机拖多个检测仪或无主机模式。适用于大健康领域或具有睡眠障碍人士的睡眠状况监测。该产品技术成熟，具备量产基础。

高、寒、旱区草原及生态保护

极端抗寒旱、耐贫瘠灌木和生态草新品系及栽培技术

土地贫瘠的寒旱区由于环境严酷，限制了绝大多数的植物正常



生长。本技术体系主要针对上述极端环境生态修复植物品种匮乏的问题，开展了长期的技术攻关，从覆盖西北荒漠、青藏高原、帕米尔高原、俄罗斯西伯利亚等地收集的超过 10000 份极端抗寒旱耐贫瘠的乡土种质资源中进行连续多年的不间断人工驯化、杂交选育等，已培育出的极端抗寒旱灌木或牧草新材料 22 个，其中 3 个已经申报成为品种。如‘腾格尔’盐生草可以在极端干旱和盐生地种植；帕米尔白刺“寒旱 1 号”、“寒旱 2 号”可以在海拔 2800-4500 米的流石滩、戈壁滩、盐碱荒坡等地都可以成功种植；唐古特白刺“寒旱 1 号”可以在年降水 30-260 毫米、海拔 800-3000 米的极端

旱区大面积推广；还有耐贫瘠的红砂、梭梭、柠条、沙枣新品系；有极端耐旱冷的牧草，青甘韭、短柄草等；也有抗盐碱的碱韭、盐生草等品种。这些生态草也是牛羊和野生动物优质的饲草。

针对上述极端寒旱灌木品系，科研团队均研发优化了相应的栽培育苗技术，包括营养钵育苗、沙地覆膜育苗等，特别是发明了直播和覆膜的灌木种子直播技术。针对生态草，也开发了相应的栽培技术。灌木和生态草成活率可达 90%以上，可大面积推广，适用于寒旱区施工临时用地的植被修复。本技术较为成熟；已大面积应用；灌木和生态草推广应用超过 300 万亩。

基于风沙动力过程的西北荒漠区灾害防治技术

传统防沙治沙措施往往依赖经验,难以应对多变的实际环境。针对我国西北干旱半干旱地区严峻的风沙灾害问题,兰州大学研究团队开发了一套基于风沙动力过程的创新性防治技术。该技术的核心在于深入认识 and 解析复杂环境下的风沙输运机理。研究团队借助先进的实验测试和数值模拟技术,系统揭示了湍流、地形等因素如何影响风沙过程,建立了精准的风沙输运定量分析方法。在此基础上,研究团队针对不同类型的防沙措施,如机械沙障、防风林带等,分析了其阻沙固沙的具体作用机制,并提出了优化设计技术。通过科学评估和优化,在保证防护效果的同时大幅降低了工程成本,显著提升了防治措施的经济性和实用性。



该项技术包含多项国际国内专利，构成了风沙观测与防治的密集型知识产权体系；主要技术成果被鉴定为“国际同领域领先水平”。相关技术已应用于敦煌、金昌、武威等地的风沙灾害防治工

程，以及敦格铁路、和若铁路、G22 公路等交通和生态保护与环境治理多个行业。本技术有望进一步推广至更多高寒、荒漠化地区，助力生态文明建设和可持续发展。

基于遥感技术的高海拔寒旱区植被、积雪监测与可持续性评估技术

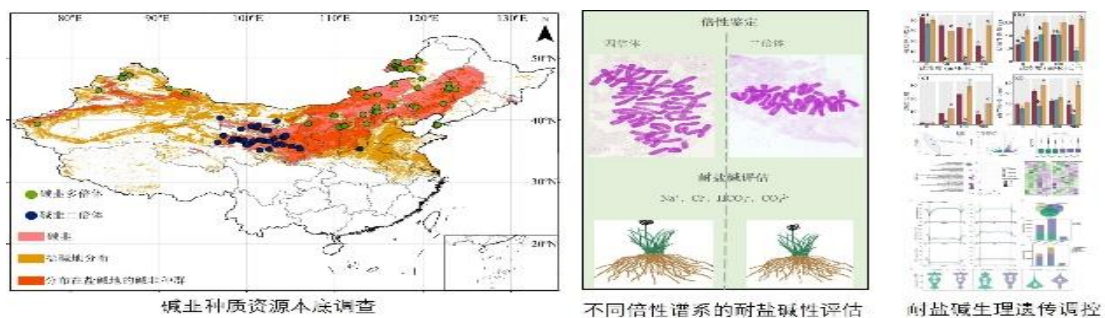
研究团队应用空天地一体化技术，开展高海拔寒旱区植被生长动态监测，及积雪监测和雪崩风险评估工作。构建高海拔寒旱区植被、积雪监测与可持续性评估的自动化分析系统。结合遥感影像，实现大范围、多时间点的连续监测与评估，为铁路的维护决策提供支持。

本技术基于 GIS 和机器学习算法（如随机森林等），构建植被分布和变化遥感识别算法和模型，动态监测高海拔地区高寒草地、湿地或荒漠植被和土地覆盖变化状况，从土壤保持、防风固沙、水源涵养、生物多样性维护等方面，对高海拔地区铁路廊道的生态状况进行评估，为寒旱区高海拔铁路沿线植被保护、恢复和可持续管理提供数据支持。结合积雪空间分布特征及格局，监测山区雪崩灾害发生的位置和危害程度，分析雪崩发生的规律，对危险性较高地区开展雪崩灾害风险评估，构建空天地一体化雪崩灾害预警体系，为雪崩灾害评估及应急处置能力提供科学指导。

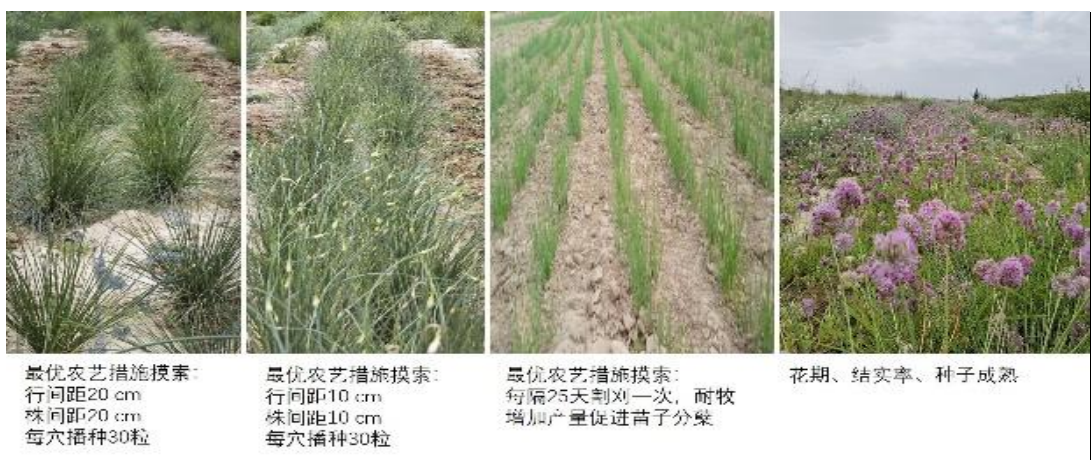
抗寒旱荒漠植被恢复用种子繁育及产业化

我国北方地区，尤其是西北地区有着广袤的寒旱荒漠土地和盐碱地，长期处于干旱、缺乏植被的状态，随着环境变化，部分植被相对较好的地区也逐步荒漠化、盐碱化，这些土地都无法有效利用。

兰州大学科研团队遵循国家“以种适地”的盐碱地治理和利用理念，按照“种质-品种-种子-应用”的任务链，组织科研人员进行了大范围的野外采集、选种，驯化繁育了耐盐碱碱韭多倍体新品种。该新品种耐寒、耐旱、耐盐碱，对生存环境要求不高、易种植，尤其适合我国北方内蒙、甘肃、新疆等地区种植。



该品种的口感不仅能媲美沙葱的美味，更重要的是，该品种可作为北方地区优质天然牧草进行大面积推广种植，从而实现一植多用，具有巨大的经济效益、社会效益和生态效益。目前正在开展申报新品种工作。

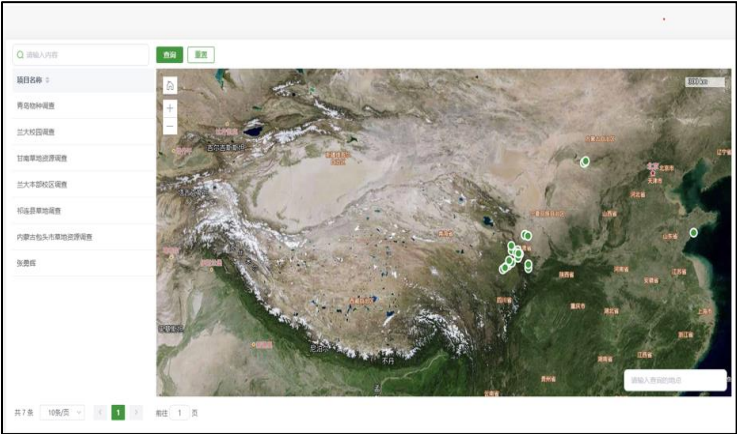


草地资源监测与智能分析系统/草伴侣 APP

该系统包括“草地资源监测与智能分析系统”和“草伴侣”APP，科研团队设计研发的草地资源调查数据采集及分析系统，该系统能够帮助草学及生态学专业的师生和科研人员及草原生态相关管理部门高效实现诸多功能，主要包括：（1）草原生态调查任务规划与分解。（2）图像采集与智能分析。（3）专业数据录入及动态

传输。(4) 数据库自动构建与数据处理分析。

通过该系统的研发就应用，以期实现草地资源外业调查的全流程数字化作业和相关数据的智能分析，提高外业调查的工作效率，推动外业调查



数据的广泛交流、深度挖掘和应用，为大范围的草地资源调查和国家重大战略需求提供基础性的数据支撑。

其他类

快速处理农业有机废弃物及循环利用技术

随着农民生产生活水平的逐渐提高，农业产出量的增加，农业有机废弃物总量也日益增加，畜禽粪便环境污染问题严峻。目前我国农业有机废弃物处理大多仍处在传统堆填和发酵处理模式，亟需研发农业有机废弃物绿色处理的新技术。



兰州大学科研团队采用先进的纳米复合催化剂催化反应，可以无害化、清洁化、快速、大规模处理农业有机废弃物，并制成精致有机肥。该技术是在纳米复合催化剂将农业有机废弃物制成生物有

机肥的基础上，添加了凹凸棒石等矿物质和多种微生物菌群，制备成“矿物微量元素+有机质+微生物种群”的三维一体凹凸棒复合微生物肥料。通过 3-5 小时的快速腐熟，对废弃物中的病原菌、虫卵及草籽、抗生素等灭菌、灭活。生产过程中零排放，无污染、无有机质和养分损失，得到的反应产物有机质和养分比传统的堆肥法高 20%~50%。产品质量达到或超过有机肥国家标准。已有多项产业化应用案例。

项目联系人：窦老师

咨询电话：18993777155