附件一：

**国际科技合作项目**

**目录**

1、 一款增强现有激光雷达技术的检测软件 5

2、 布鲁克IFS125傅里叶光谱仪基光学综合测量仪 5

3、 超硬陶瓷粉末材料—铝磁性硼化物ALMgB14 5

4、 在马共建棕榈颗粒生产线 6

5、 氮化硅基多孔材料 6

6、 新加坡沉浸式混合学习节 7

7、 长距离低功耗水下通信系统 8

8、 疫苗技术转让 8

9、 以中草药为原料的巧克力可降低血糖 8

10、 一种超高可伸缩性的基于纳米颗粒的水凝胶 9

11、 混凝土及无机材料脉冲降解技术 9

12、 香蒲：一种具有多重优势和环保价值的新型建筑材料 10

13、 针对耐药细菌的新型醌类抗生素 10

14、 岩石破碎机破碎目标姿势选定方法 11

15、 用于定位手机的无线电探测器 11

16、 亨廷顿病和其他蛋白质错误折叠疾病的基因疗法 12

17、 新型肿瘤检测套件 12

18、 一种检测和降解有机磷农药的微生物电化学技术 13

19、 可实现RAS抑制剂细胞内蛋白质递送的脂质纳米颗粒（LNP）平台 13

20、 适用于高功率、窄发散应用的高密度多维微型激光阵列 14

21、 下一代熔融氯化物盐高温储热技术 14

22、 澳大利亚生物能源公司Utilitas寻求中国投资伙伴 15

23、 垃圾回收利用专业教育中心建设 16

24、 缅甸本土产果胶酶微生物的分离及产酶条件优化 16

25、 缅甸国家计量院升级项目 16

26、 基于脑影像分析的疾病诊断支持和预知预防系统 17

27、 葡萄牙Bambuparque竹圃企业寻求合作 17

28、 BiobiN?-垃圾处理系统 18

29、 国际原子能机构（IAEA）“希望之光”倡议设立“锚定中心” 18

30、 第10届永守奖征集 19

31、 一种使用细菌肽预防牙科疾病的技术 19

32、 蔬菜品种DUS测试技术 20

33、 农业生态节水植物箱 20

34、 汗液分析智能贴片 21

35、 作物水分蒸发测量仪 22

36、 废水处理产生的沼气转化为生物甲烷注入天然管网 22

37、 碱性电解堆用低成本高性能电极制备技术 22

38、 靶向进入白血病细胞的仿生纳米氧化铁设计和制备 23

39、 多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统 23

40、 自动驾驶汽车关键安全场景数据库构建及产业化 24

41、 CALYPSO材料设计方法与软件 24

42、 钙钛矿单晶探测器技术 24

43、 利用PACE进化技术研发适用于抗痤疮化妆品的新型核心原料 25

44、 新型医用羟基磷灰石及新型注射美容填充剂 25

45、 外泌体载药系统的研发 26

46、 薄板焊接接头质量便捷式智能无损检测仪 26

47、 以工业固废为原料生产CO2吸附专用分子筛 26

48、 多孔氮化硼纳米纤维规模化制备技术 26

49、 液态有机氢载体（LOHC）制氢储氢技术 27

50、 车用动力电池阻燃微纳胶囊及热失控免疫技术 27

51、 车载应用的智能窗玻璃技术 27

52、 基于SERSCreen药物筛选平台对于PARP抑制剂的研究开发 28

53、 口腔修复树脂及粘接剂系列高分子材料的产业化 28

54、 腔隙性积液智能定量分析系统的构建与验证应用 28

55、 皮肤肿瘤大数据平台 29

56、 可视硬质支气管镜 29

57、 结直肠癌术后居家盆底球囊训练及提醒一体化装置 29

58、 防压疮智能减压控制床的研发 30

59、 异种器官移植供体猪 30

60、 人参皂苷系列前体脂质体 30

61、 生命原基美容液制备关键技术 30

62、 2019-nCoV病毒高中和抗体效价预防与治疗性抗体 31

63、 SERScreen 高通量靶向药物筛选技术 31

64、 搬运护理包 32

65、 孢子丝菌病体外快速诊断试剂条的研发 32

66、 发酵食品菌群结构分析及其复合发酵剂的研制 32

67、 非注射给药重组人胰岛素的制备及应用 32

68、 高摄取量脑靶向O-去甲基文拉法辛前体药物的研究与开发 33

69、 光脉冲干眼治疗仪 33

70、 基于表位的人源化抗体药物 33

71、 基于人参蒸参水的纳米产品 34

72、 秸秆青贮的菌剂及应用开发 34

73、 利培酮仿制微球 34

74、 林蛙油及卵籽健康食品开发关健技术与产业化 34

75、 灵芝孢子粉袋泡粉 35

76、 鹿胎盘蛋白精华口服保健品的研发 35

77、 绿色环保型免洗手消毒凝胶的开发与产业化 35

78、 纳米药物体内药代动力学研究 36

79、 脑脊液microRNA在肺腺癌脑膜转移诊断及病情监测中的筛选、鉴定及临床应用 36

80、 脑中风后手功能康复仪 37

81、 培美曲塞鞘内化疗用于恶性肿瘤脑膜转移治疗的临床应用 37

82、 平欧榛子壳紫杉醇提取工艺 38

83、 腔镜示教用头戴式术中光学交互系统 38

84、 全乳晕入路腔镜甲状腺手术拉钩 38

85、 人参微生态健康食品开发关键技术与产业化 38

86、 食品或化妆品用生物防腐剂 39

87、 同时检AIV-HPAIV-NDV的一步法荧光RT-PCR试剂盒 39

88、 细胞培养新型载体 40

89、 盐酸赖氨酸磷酸氢钙水溶性颗粒剂 40

90、 一种脊柱截骨复位导向装置 40

91、 一种颈椎骨折脱位复位器 40

92、 一种血液净化中防止深静脉置管移位的设备 41

93、 一种针对肠出血性大肠杆菌O157特异性治疗候选药物介绍 41

94、 一种新型医务帽 42

95、 抑制甲状腺术后瘢痕形成的抗菌、抗炎多功能缝合线 42

96、 银杏叶前体脂质体 42

97、 直肠癌术后居家排便功能全周期训练护理装置 43

98、 治疗肠道病毒感染（手足口病等）的抗病毒候选药物 43

99、 智能上肢评估训练系统 43

100、 无人机地空频率域电磁探测系统 44

101、 低温高压土力学三轴测试技术 44

102、 深部地热（含干热岩）城市采暖利用与开发 44

103、 CO₂地质封存潜力及安全性评价技术 45

104、 地外星体土壤岩石样品自平衡自适应钻取系统 45

105、 地下复杂介质感应-极化共生效应的超导电磁探测关键技术及应用 46

106、 地下水污染修复技术 46

107、 电离层磁场的震前异常提取与分析 47

108、 多通道多功能连续管及其地面储放系统 47

1. **一款增强现有激光雷达技术的检测软件**

Hemera是一款增强现有激光雷达技术的检测软件，可以使采用激光雷达系统测量物体距离的自动驾驶车辆更加平稳。现有自动驾驶汽车技术无法穿透雾、雨或雪等恶劣天气条件。而Hemera 具有远距离识别功能，还可以准确地对照片进行成像。现有商用激光雷达系统必须在范围、时间、激光功率和反射率之间进行选择，例如当发出激光脉冲时，每个图像像素只能检测到一个光子，不足以创建图像。而Hemera可以接收整个反射信号，无需做出选择，使每个激光脉冲的光子数量增加三个数量级以上。

该技术为实验室成果，外方希望以技术转让方式开展合作。

1. **布鲁克IFS125傅里叶光谱仪基光学综合测量仪**

俄罗斯科学院西伯利亚分院大气光学研究所成立于1969年，是大气光学领域和世界大气海洋光学领域最著名的研究所之一，在激光探测领域及激光雷达装备方面世界领先。研究领域涉及大气海洋光学、大气高分辨率吸收光谱学、激光和光波大气传输、激光物理学、环境探测技术、光电系统、激光雷达技术、气候变化特征及其形成机制、环境光学等。研究所拥有西伯利亚雷达站、气溶胶研究站、大气成分观测站、空间载荷实验室等。

该技术为基于傅里叶光谱仪IFS125HR和带有White光学系统的30米多通道池的光学综合测量仪，可用于研究高温下20-30000 cm-1范围内气体介质的弱吸收光谱，获取有关气态介质弱吸收线参数信息，测量仪的分辨率为0.001cm-1，灵敏度为10-8cm-1，气体介质温度范围为室温至350K。目前，只有美国、英国、德国和法国创建了使用高分辨率傅立叶光谱仪和大基数多通道光学池的光谱综合仪。与现存同类光谱仪相比，布鲁克IFS125傅里叶光谱仪基光学综合测量仪可以在长光程（超过600米）记录吸收光谱，提高了吸收系数的阈值灵敏度。

该技术为实验室成果，外方希望以技术转让、合作生产方式开展合作。

1. **超硬陶瓷粉末材料—铝磁性硼化物ALMgB14**

俄罗斯科学院西伯利亚分院托木斯克科学中心成立于1969年，下设托木斯克国家医学研究中心、大气光学研究所、强电流研究所、强度物理与材料学研究所、气候与生态系统监测研究所、石油化学研究所、俄罗斯科学院西伯利亚分院油气地质学和地球物理研究所托木斯克分院、俄罗斯科学院西伯利亚分院信息与计算技术研究所托木斯克分部。

基于ALMgB14的陶瓷粉末材料具有优异的耐磨性，良好的化学惰性和耐热性。ALMgB14物理机械材料比氧化铝和二氧化锆等现有类似物更高，成本更低。美国能源部Ames实验室的数据显示，ALMgB14的硬度仅次于金刚石和氮化硼，且具有较低的摩擦系数。硼、镁和铝合金的硬度高达32GPa，摩擦系数低至0.02，而聚四氟乙烯的摩擦系数为0.04-0.1，润滑良好的钢的摩擦系数为0.16。该材料可作为复合耐磨添加剂，也可作为在极端条件下工作的润滑和耐磨涂层的原材料。ALMgB14涂层可广泛应用于所有摩擦部件，如轴承、泵轴、涡轮机、切割工具、钻头等；还可广泛应用于军用工程机械，如潜艇部件的轴承和轴。ALMgB14密度低、硬度高，也可以用于制造防弹材料。

该技术已经具有专利，为实验室成果，外方希望以技术转让、合作生产方式开展合作。

1. **在马共建棕榈颗粒生产线**

环绿棕合有限公司（GGS）是马来西亚领先的油棕生物质处理和加工解决方案提供商，主要生产生物质增值产品。公司成立于2008年，最初为油棕干长纤维生产贸易公司，通过自主技术研发，现已发展成为生产棕榈颗粒、棕榈仁壳木炭、煤球、干长纤维和堆肥等多类产品的综合性公司。为进一步节能减排和控制成本，公司现与行业参与者、技术专家、全球研究机构和大学一起进行技术研发。

环绿棕合公司一项重要业务是将棕榈空果串加工成棕榈颗粒。棕榈树是马来西亚第一大经济作物，棕榈空果串是棕榈油厂将棕榈果榨油后产生的主要废料。马来西亚共有454家棕榈油厂，目前仅20家做废料处理，废料利用市场前景巨大。棕榈颗粒是生物质发电站的重要燃料。目前，环绿棕合公司已与日本Eyex和Kanematsu公司签订10年棕榈颗粒售卖合同。根据产能测算，环绿棕合公司需建20条棕榈颗粒生产线才能满足合同需求，但目前仅有一条。单条生产线建设投资约600万令吉（950万人民币），希望与中国相关企业合作共建榈颗粒生产线，技术合作或直接投资均可。

1. **氮化硅基多孔材料**

俄罗斯科学院西伯利亚分院托木斯克科学中心成立于1969年，其科研人员数量排名西伯利亚分院第三，下设托木斯克国家医学研究中心、大气光学研究所、强电流研究所、强度物理与材料学研究所、气候与生态系统监测研究所、石油化学研究所、俄罗斯科学院西伯利亚分院油气地质学和地球物理研究所托木斯克分院、俄罗斯科学院西伯利亚分院信息与计算技术研究所托木斯克分部。

基于氮化硅的多孔复合材料的制备方法使用自蔓延高温合成和铁合金低温聚合工艺制取高质量、高性能的氮化硅基陶瓷，制备过程不掺入未起反应的试剂。所制备的材料压缩强度达37-39 MPa，孔隙率达35.5-50.0％，多孔材料基产品的动态和静态载荷的抵抗力强，材料均匀度高，可用于制造形状复杂的产品。

氮化硅基渗透复合材料可以用于空气和液体过滤器、多孔膜、吸附剂、中和剂底座、催化剂和催化剂载体的组合元器件等，该材料耐磨性强、强度高、耐腐蚀、耐高温，对许多腐蚀性环境具惰性。工艺设备便宜、寿命长，工艺简单，环保节能。

该技术已经具有专利，已实现小规模试生产，外方希望以技术转让和合作生产方式开展合作。

1. **新加坡沉浸式混合学习节**

新加坡科学中心是新加坡公立科普机构，也是新加坡最大的科技展览馆（亚洲第一家现代科技馆）。一年一度的沉浸式混合学习节UNTAME Schools由新加坡科学中心牵头举办，是新加坡科学节的四大活动之一，旨在宣传科学、技术、工程和数学等领域的科学知识，给从小学到大学各阶段的学生带来独特的互动学习体验。

UNTAME Schools 2023以“未来食品”为主题，旨在引导年轻人探索可持续食品生产、技术进步和科学创新。举办时间为2023年10月23—28日。中方感兴趣的组织或机构可通过以下形式参与：

1. 可为中方机构提供两个展位（每个展位面积约3m\*5m），可展示任何与未来食品相关的技术或举办有关活动（如食品品尝等），预计每天有100-500名学生会到现场参观学习。

2.可围绕主题举办小型讲座，每场讲座采用20分钟演讲+20分钟问答的形式，每场讲座预计最多可容纳50人。举办讲座需预订时段，目前可供选择的时段有：10月23日、25日和27日的中午12:00。

经与新方沟通，对方希望在9月中旬前确认所有参展单位，并希望参展的中方机构在新加坡有分支机构，参展展位免费，其他费用自理。

1. **长距离低功耗水下通信系统**

麻省理工学院是位于美国马萨诸塞州剑桥市的私立研究型大学，美国八所常春藤盟校之一，成立于1861年，素以顶尖的工程与技术而著名。该校的计算机工程、电机工程等诸多工程学领域在世界名列前茅。

范围有限一直是水下反向散射网络中一个悬而未决的问题，阻碍了其实际应用。麻省理工学院研究人员研发首个超低功耗（约为现有水下通信方法的百万分之一）水下网络和通信系统，可在千米级距离上传输信号。系统首次将Van Atta反射器阵列技术引入水下反向散射设置。水下反向散射通过将数据编码为反射或散射回接收器的声波来实现低功耗通信，使反射信号能够更精确地定向到其源头，从而实现更高效、更远距离的通信，将通信范围提高了几个数量级，有可能实现水下气候变化监测与气变建模、水产养殖、沿海飓风预测等应用。该项目的核心技术难点在于通过在成对的连接节点之间放置变压器、使用交叉极性切换技术进行反射信号编码、设计具有交错节点的Van Atta 阵列等方式实现了通信范围扩展，并创建了即插即用模型以确定新型水下反向散射技术的理论和实际通信限制。在河流和海洋中进行测试时，该设备的通信范围比已有的设备扩展了15倍以上。为排除实验可能受到码头长度限制的因素，更好地了解水下反向散射的局限性，该团队开发了一个分析模型来预测该技术的最大范围。模型表明，该逆向系统可跨公里级距离进行通信。

该技术为实验室成果，外方希望以投资方式开展合作。

1. **疫苗技术转让**

生物技术发展股份公司是一家私人生物高科技公司，总部在莫斯科，在圣彼得堡有分部。公司专门从事新型冠状病毒、流感、乳头瘤疫苗的研发，有40年研发生物药品的历史，有专家27个，注册专利4个。

该公司利用天然材料桦木醇作为辅药以提高细胞的免疫应答和疫苗的利用效率。欲在中国寻求合作伙伴转让该疫苗生产技术。该技术可用于生产流感和新型冠状病毒的复合疫苗，在中国有一定生产和销售前景。

1. **以中草药为原料的巧克力可降低血糖**

SOLVEAT公司是受到以色列创新署资助的食品科技初创企业，致力于将中国中草药改造为普通食品，使其成为针对特定病症的功能食品。

该公司的首款产品针对糖尿病人研发，号称为世界上第一种能真正降低血糖的巧克力，计划于2023年通过以色列监管机构审查进入当地市场，2024年进入美国销售。产品的主要中草药原料从中国进口，成品在以色列生产。

该技术已小规模试生产，外方希望以出口产品、合作生产、投资以及联合研发新产品等方式开展合作。

1. **一种超高可伸缩性的基于纳米颗粒的水凝胶**

卡尔加里大学（University of Calgary）位于加拿大艾伯塔省卡尔加里的西南部，是加拿大排名前七的研究型大学之一，世界排名第150-200位。学校拥有一个医学院，主要开展脑和精神健康领域的研究。卡尔加里大学的大脑和心理健康研究所是国际公认的大脑和心理健康研究和教育中心，该中心有750名科学家、临床医生、研究人员和技术人员，致力于将所发现知识应用于神经和精神健康疾病的创新解决方案。

在医疗应用中，抗菌水凝胶通常会面临与可伸缩性和抗拉强度相关的挑战。卡尔加里大学的研究人员成功地开发出一种使用银-木质素纳米颗粒生产的超高可伸缩性水凝胶。这种水凝胶可以拉伸超过原始尺寸的12400％，具有出色的附着力和强大的抗菌特性，可在室温下制备，且制备时不需要外部刺激，如紫外线辐射或热。该技术为大规模制备具有优异生物性能和机械强度的水凝胶纤维提供了可能性，在医疗行业中具有广阔的应用前景。其机械性能可以根据不同生物组织的需要进行调整，使其成为一种多用途的医疗解决方案，应用于伤口修复、组织仿制和整合、生物科学研究、黏附或涂层等。

该技术为实验室成果并已申请专利。外方希望以合作生产、投资方式开展合作。

1. **混凝土及无机材料脉冲降解技术**

弗朗霍夫建筑物理研究所成立于1929年，1959年加入弗朗霍夫协会，是弗朗霍夫协会第67个研究所，总部位于斯图加特，在巴伐利亚Holzkirchen设有分部。年研发经费约2900万欧元，企业研发合同金额占34％，共有员工410名。

该技术主要利用脉冲分解技术，可处理矿物质废弃物（混凝土、矿渣、石膏等）、矿渣和建筑废弃物，并回收利用。已实现大规模生产，外方希望以技术转让、技术入股、专利许可证贸易、出口产品、合作生产等方式合作，双方可自行协商具体合作方式。

1. **香蒲：一种具有多重优势和环保价值的新型建筑材料**

弗朗霍夫建筑物理研究所成立于1929年，1959年加入弗朗霍夫协会，总部位于德国斯图加特，在巴伐利亚Holzkirchen设有分部。年研发经费约2900万欧元，其中企业研发合同金额占34％，共有员工410名。

种植香蒲可创造湿地、吸收二氧化碳。香蒲生长迅速，每公顷每年约可产出15-20吨。香蒲可作为板型材料等的工业原材料，用于火灾防护和噪音控制、加工成简易常用的工具，或生产高度抗霉菌生长的可再生建筑材料。该材料具有柔韧性、保持原形性、绝缘性，承载力强、拉伸力强、不易撕裂且具有毛细活性，且其生产能耗低，可回收再利用。

该技术已申请专利，已实现小规模试生产和大规模生产。外方希望以技术转让、技术入股、专利许可证贸易、合作生产等方式开展合作。

1. **针对耐药细菌的新型醌类抗生素**

智利大学位于智利首都圣地亚哥，智利排名第一，世界排名500名以内。学校设有一个技术转移办公室，主要负责注册、申请专利保护、推广应用及转移智利大学技术创新成果。自2014年以来，技术转移办公室签订了210个使用许可合同，管理着270个技术转移项目和350项专利，主要创新领域集中在农业兽医、工程、生物医药卫生及化学。智利大学技术转移量占智利全国大学技术转移量的45％。

抗生素耐药性是全球卫生、食品安全和发展面临的最大挑战之一。随着抗生素有效性下降，肺炎、肺结核、淋病和沙门氏菌的治疗日益困难，因此开始需要使用药性更强、毒性更大的药物。

针对细菌电子传递链的泛醌类混合物的新型合成抗生素，可以对抗当前具有多重耐药性的活性革兰氏阳性细菌。体外研究显示，新型合成抗生素对金黄色葡萄球菌和肠球菌等菌株有强大的抗病毒活性，且比用于肠球菌和耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染的抗生素活性更强。在药虫体内研究中，单次给药后存活率接近100％。该抗生素可用于抗生素类药物和抗菌产品。

该技术已申请专利，为实验室成果。外方希望以专利许可证贸易、合作生产和投资方式开展合作。

1. **岩石破碎机破碎目标姿势选定方法**

智利大学位于智利首都圣地亚哥，智利排名第一，世界排名500名以内。学校设有一个技术转移办公室，主要负责注册、申请专利保护、推广应用及转移智利大学技术创新成果。自2014年以来，技术转移办公室签订了210个使用许可合同，管理着270个技术转移项目和350项专利，主要创新领域集中在农业兽医、工程、生物医药卫生及化学。智利大学技术转移量占智利全国大学技术转移量的45％。

锤子的远程操作是一项复杂工序，需要工人熟练而有效地控制锤子，并克服摄像头传递信息延迟及不清晰等问题。智利大学开发了一套冲击锤自动选定岩石破碎姿势技术，该技术以点云和图强感应数据为基础，可在一堆材料中自动破碎超大岩石。所开发的系统由岩石分割子系统和岩石破碎姿势选定子系统组成，可缩短岩石破碎出矿的等待时间，防止尺寸过大材料堵塞传送篦子，减少破碎过程变数，有利于岩石破碎程序人员培训。系统已完成实际测试用的功能原型设计，将在智利地下铜矿工业破碎机上进行真实环境测试。

该技术为实验室成果，已申请专利。外方希望以专利许可证贸易、合作生产和投资方式开展合作。

1. **用于定位手机的无线电探测器**

智利大学位于智利首都圣地亚哥，智利排名第一，世界排名500名以内。学校设有一个技术转移办公室，主要负责注册、申请专利保护、推广应用及转移智利大学技术创新成果。自2014年以来，技术转移办公室签订了210个使用许可合同，管理着270个技术转移项目和350项专利，主要创新领域集中在农业兽医、工程、生物医药卫生及化学。智利大学技术转移量占智利全国大学技术转移量的45％。

该电磁辐射探测装置以射电天文学技术为基础，可生成手机、WIFI或蓝牙设备电磁辐射图谱，并可将其叠加在视频图像上，还可探测其他频段。该装置在空旷地带可探测1公里外手机，可透墙探测40米外手机（距离取决于墙体材料），装置重为3.5公斤，电池续航6小时。该技术可用于在倒塌建筑物、雪崩或能见度低的地方寻找被困人员，或用于手机网络规划和检测，以及蜂窝天线的辐射监测及通信设备监测，也可在其他有特殊监视和安全条件的环境中应用，如在监狱、警局和有GPS干扰器环境下。其配置了触屏的功能原型机已在野外等不同条件下通过验证，可提供3D商用设计。

该技术为实验室成果，已申请专利。外方希望以专利许可证贸易、合作生产和投资方式开展合作。

1. **亨廷顿病和其他蛋白质错误折叠疾病的基因疗法**

智利大学位于智利首都圣地亚哥，智利排名第一，世界排名500名以内。学校设有一个技术转移办公室，主要负责注册、申请专利保护、推广应用及转移智利大学技术创新成果。自2014年以来，技术转移办公室签订了210个使用许可合同，管理着270个技术转移项目和350项专利，主要创新领域集中在农业兽医、工程、生物医药卫生及化学。智利大学技术转移量占智利全国大学技术转移量的45％。

目前，对亨廷顿病等蛋白质错误折叠疾病的治疗以对症治疗（抗精神病和抗抑郁症）为主，主要减轻蛋白质错误折叠引起的神经元死亡导致的症状。但目前还没有安全有效的治疗方法可阻止或恢复此类疾病引发的神经元损伤。

该技术为基因疗法，主要使用可过度表达大脑皮质和纹状体中胰岛素样生长因子（IGF-2）的腺病毒。体外研究显示，IGF-2过度表达可降低包含多聚谷氨酰胺的肽蛋白质聚集体数量，从而降低亨廷顿毒性和后续聚集。小鼠体内模型研究显示，该疗法可减少导致神经元丢失的突变亨廷顿蛋白聚集物，还可改善运动性能。

该技术已申请专利，为实验室成果。外方希望以专利许可证贸易、合作生产和投资方式开展合作。

1. **新型肿瘤检测套件**

Pillar Biosciences位于马萨诸塞州内蒂克，为全球临床医生、处方医生和患者提供下一代测序（NGS）测试。该公司拥有20多种体外诊断（IVD）或仅供研究使用的NGS检测试剂盒，还有其他几种检测工具处于不同开发阶段，包括全面的液体活检测定和肿瘤信息微小残留病（MRD）测定。

Pillar Biosciences公司利用高度准确和灵敏的NGS测试技术生成数据，优化肿瘤分析、治疗选择和复发监控等癌症患者精准疗法选择。该公司所有的NGS 测试解决方案包括目前正在接受FDA审查的oncoReveal? CDx泛癌实体瘤体外诊断（IVD）。其新型肿瘤检测套件作为DNA测序和阵列技术领域顶尖公司Illumina的肿瘤组合产品的一部分，未来将在全球范围内上市。

该技术为实验室成果，已实现小规模试生产。外方希望以技术转让和合作生产方式开展合作。

1. **一种检测和降解有机磷农药的微生物电化学技术**

麻省理工学院是位于美国马萨诸塞州剑桥市的私立研究型大学，美国八所常春藤盟校之一，成立于1861年，素以顶尖的工程与技术而著名。该校在计算机工程、电机工程等诸多工程学领域在世界名列前茅。

有机磷（OP）农药在工业化国家广泛使用，对环境和人类健康构成严重威胁。该项目为一种用于定向检测和销毁OP的工程微生物技术，利用大肠杆菌和奥奈达湖希瓦氏菌的工程微生物共培养物，来识别和分解对硫磷和对氧磷等OP。大肠杆菌可降解OP；奥奈达湖希瓦氏菌则响应降解产物产生电流，无需外部电化学刺激。该技术优势在于，大肠杆菌仅作为酶降解OP的支架，无需在共培养设计中同时维持两种微生物菌株活力；可检测亚微摩尔水平的OP降解产物，其性能优于传统的比色和荧光传感器。除OP外，该技术还可扩展到其他环境污染物。

该技术已申请专利，为实验室成果。外方希望以技术转让和专利许可证贸易方式开展合作。

1. **可实现RAS抑制剂细胞内蛋白质递送的脂质纳米颗粒（LNP）平台**

宾夕法尼亚大学创新中心将本校的技术转移办公室与其他商业化资源进行整合，为本校的研究人员和潜在的行业合作伙伴提供一站式服务，最大限度地提高各主体间有效合作的能力，推动科技成果转移和商业化。

大多数癌症治疗方法需要药物进入患者的细胞才能发挥其预期作用，但细胞膜会对此进行限制。因此治疗药物必须包装到药物递送系统中才能进入细胞。脂质纳米颗粒（LNP）是一种药物递送方法，在向细胞递送基于DNA和RNA的治疗药物方面有显著成效。LNP安全、通用、高效，但LNP在递送基于蛋白质的治疗药物上效果不佳，限制了其当前的实用性。发明人开发了一种基于LNP的方法，可来将小支架蛋白递送至细胞。发明人用带负电荷的多肽标签标记小支架蛋白，以促进蛋白质和LNP之间的相互作用且不会损害蛋白质的功能。该方法允许基于（LNP）递送基于蛋白质的治疗药物（纳米抗体、DARPins和微型蛋白）。在细胞培养模型中，阴离子标签的存在使接受抗RAS DARPin（一种癌症治疗药物）的细胞数量从48％增至78％；递送的抗RAS DARPin将其靶标水平降低至对照细胞水平的25％，表明该蛋白保留了其治疗功能。

该技术目前为实验室成果。

1. **适用于高功率、窄发散应用的高密度多维微型激光阵列**

宾夕法尼亚大学创新中心将本校的技术转移办公室与其他商业化资源进行整合，为本校的研究人员和潜在的行业合作伙伴提供一站式服务，最大限度地提高各主体间有效合作的能力，推动科技成果转移和商业化。

可扩展的单模高功率激光器的开发对于自动驾驶汽车等技术中使用的光探测和测距（LiDAR）应用开发至关重要。目前市场上对高功率、窄发散和高相干激光器具有广泛需求，其需要锁相，并结合多个激光输出，极具挑战性。已有方法只能应用于一维激光阵列或需要复杂的设计，这使得密集封装或缩小尺寸非常困难。

该技术利用了超对称性（SUSY）的这一源自量子力学的物理概念，克服了其他非SUSY系统的物理性质导致的多种竞争激光模式这一限制。该方法允许激光器的功率集中到单模、高功率系统，受SUSY启发的微激光阵列放大单一激光模式，可提供相干的高功率信号。多维SUSY微激光阵列共包括一个5×5主阵列、两个SUSY配套装置和三个辅助配套环。这种设计消除了高阶横向超模，以促进高辐射单模激光作用；且不需光学元件之间的光学模式泄漏通信，对现有的单模技术来说是相当大的简化。该技术将超对称理念应用于微型激光阵列，已被实验证明是二维数组，理论上也可应用于三维数组。

二维激光阵列超对称（SUSY）技术是全球首例，之前的所有阵列都仅限于一维。与单激光器相比，功率输出增加了二十五倍；与单模激光阵列相比，功率密度大于其100倍。该技术还可扩展至微米量级的设计。

1. **下一代熔融氯化物盐高温储热技术**

德国航空航天中心（DLR）技术热力学研究所位于斯图加特，在科隆-波尔茨、乌尔姆和汉堡设有研究设施，有150多名员工，在高效节能和资源节约领域研究存储和下一代能源转换技术。业务范围包括理论研究、基础实验室工作、试验工厂的运作等。除了德国航天中心能源业务领域的核心活动外，技术热力学研究所还致力于航空和运输业务领域的选定主题。与斯图加特大学储能研究所和乌尔姆大学赫尔姆霍尔茨研究所（HIU）有着密切的联系。

具有储热（TES）功能的聚光太阳能热发电（CSP）是未来可再生能源系统中最具发展前景的发电方式之一，它能够将丰富但间歇式的太阳能转化为可调度、低成本的清洁电力。为了大幅度降低现有商业化CSP电站的平准化发电成本，美国、欧盟、中国、澳大利亚等国家都在投入大量的人力物力开发具有更高工作温度和发电效率的下一代CSP技术，储热技术是其中的最关键的部分之一。

作为最有希望的下一代高温储热技术之一，基于MgCl2-KCl-NaCl氯化物混合盐的熔融盐储热技术可以将现有商业熔盐的最高使用温度从565℃提高到800℃以上，从而大幅提高动力循环系统的热电转换效率。如利用先进的超临界二氧化碳布雷顿动力循环系统，理论上可以将转换效率从目前的40％左右提高到55％以上，同时还可大幅降低储热的成本，将太阳能光热电站的平准化发电成本（LCOE）降到每度5美分以下。德国宇航中心熔盐技术研究组通过近几年的技术攻关，目前已基本解决了结构材料在熔融氯化物盐中高温强腐蚀这个“卡脖子”问题，预计5年内可以完成接近现实环境的小型示范装置的试验，将TRL提高到5级，10年内完成现实环境下的大型应用示范，将TRL提高到7级。

除CSP外，这种先进的熔盐高温储热技术还可以用于“卡诺电池”中，将目前基于商业化硝酸盐熔盐储热技术的卡诺电池的储电效率（最高可达70％）提高到90％以上，同时降低储电成本，帮助实现“卡诺电池”在未来能源系统中的大规模商业化应用。

1. **澳大利亚生物能源公司Utilitas寻求中国投资伙伴**

Utilitas是一家生物质能科技公司，致力于可再生能源的开发、利用。该公司在澳大利亚昆士兰州、新南威尔士州、维多利亚州均设有分支机构。利用澳大利亚丰富的农业资源，转化、利用和储存生物质能源。

外方希望以投资方式开展合作。

1. **垃圾回收利用专业教育中心建设**

缅甸研究创新司由国家分析实验室、可再生能源和电子中心、化工技术研究中心、国家标准和质量部、信息通信技术研究中心组成。其中国家分析实验室可对外提供现代质量分析服务以及改良天然材料性能的研究工作。

从农业、工业和家庭垃圾中回收有价值的矿物，经加工转化后可销售，回收的材料可用于化妆品、电子、工业化学品和环境净化。该项目的目标是建立垃圾回收利用专业教育中心，增强公众环保意识，提供交流技术和专业知识的渠道，探索区域合作的可能性。

外方希望以联合研究方式开展合作。

1. **缅甸本土产果胶酶微生物的分离及产酶条件优化**

缅甸内比都理工大学食品技术中心的主要业务有开展食品相关研究，提供食品科学技术领域的服务，支持食品工业发展，并向社会、学术和社区组织提供食品相关信息，下设食品分析实验室、食品微生物实验室、食品化学实验室、食品物理与工程实验室、食品加工和食品安全实验室。

与动植物相比，微生物能够大量生产酶，具有低成本、高效率的优势。在食品和饮料行业中，蛋白酶、淀粉酶、纤维素酶、脂肪酶和果胶酶是最常用的酶。工业酶的果胶酶被广泛用于消化食品中的果胶含量，特别是果汁饮料和葡萄酒。缅甸自然和微生物资源丰富，可能存在大量可以生产工业酶的微生物。通过识别这些微生物来源并生产工业酶，可以降低酶的生产成本。该项目的目标是鉴定能够生产工业中所需的果胶酶的微生物，测量其生产能力，检查最佳微生物的特征，并优化酶生产。

外方希望以投资方式开展合作。

1. **缅甸国家计量院升级项目**

缅甸国家计量院于2019年正式成立，主要工作为维护和制定国家计量标准（基础标准），提供校准、验证和测试实验室以及行业中使用的各项标准，旨在成为科学、工业和法律计量领域的领导者，促进缅甸的综合测量基础建设。缅甸国家计量院质量实验室于2019年、2021年和2023年获得ISO/IEC17025:2017认证。

缅甸国家计量院拥有质量、温度、压力、电学、尺寸、体积、大米水分等7个实验室。为满足行业需求，希望与中国计量院开展联合研究。该项目的目标是通过合作制定计量标准、方法，开展联合研究、技术培训，开展双边或者多边计量标准比对，促进缅甸国家计量标准的建设，并为工业生产和跨境贸易提供标准。

外方希望以联合研究方式开展合作。

1. **基于脑影像分析的疾病诊断支持和预知预防系统**

ERISA公司应用AI（人工智能）和 OI（开放创新）为了解大脑的状态并预测和预防疾病设计了所需的解决方案。

SupportBrain是一种脑图像分析技术，可检查脑萎缩状态并预测未来痴呆风险。该技术通过将整个大脑与大量数据进行比较来实现高精度预测，有助于在早期采取措施以预防痴呆症。BAAD是一款脑图像分析程序，它利用脑部MRI图像，直观地、数字化地表达整个大脑的萎缩程度，有助于更快、更准确的诊断，提高临床医疗水平，减轻现场MRI图像诊断的负担。该程序通过加载脑MRI图像并使用程序上的屏幕操作进行图像处理和统计处理，计算整个大脑的体积 （ml）、萎缩率（％）和每个ROI的Z值。CADi2是一款认知功能检查应用程序，可用于痴呆症的早期发现，可以在包括智能手机、平板电脑和个人电脑等任何设备上使用，用户可使用该程序，一边听音频问题，一边回答10个测试项目，测试在几分钟即可完成。

该项目已具有专利，实现小规模试生产，外方希望以专利许可证贸易、出口产品方式开展合作。

1. **葡萄牙Bambuparque竹圃企业寻求合作**

葡萄牙竹圃企业Bambuparque创立于1990年，位于靠近大西洋海岸的里斯本以南200公里处，出产温带竹子（部分竹子耐-20℃）和热带竹子，生产的竹子数量超过一百万株，是世界上最大的竹子苗圃之一。

Bambuparque公司与葡萄牙里斯本大学农学院有深度合作研发关系。2024年2月和3月，Bambuparque公司的首席执行官Yves Crouzet将访华，里斯本大学农学院也将参与2024年2月和3月的访问。Bambuparque公司希望在访华期间，能与更多的中国企业和研究机构建立联系，探索在幼竹植物培育、竹类加工机械等方向的科技研发和成果转化的合作可能。

1. **BiobiN?-垃圾处理系统**

BiobiN技术公司是一家高科技公司，已在南澳大利亚、阿联酋、新加坡实现了成功的商业运营，拥有厨余、农业废物等有机垃圾的生态处理系统的全套专利。

BiobiN?是一种现场捕获和遏制系统，用于有机材料处理。BiobiN?的曝气系统在启动有机材料的堆肥过程时，可减少细菌和其他病原体，堆肥过程中还最大限度地增加了可以收集到的有机材料的数量，所收集到的有机材料经过处理或部分处理可以添加到土壤改良剂、堆肥等产品中。

该项目已具有专利，已实现大规模生产，外方希望以合作生产和投资方式开展合作。

1. **国际原子能机构（IAEA）“希望之光”倡议设立“锚定中心”**

国际原子能机构（IAEA）于2022年2月提出“希望之光”癌症诊疗倡议，支持成立“希望之光”地区“锚定中心”（anchor center），向成员国提供放疗设备，开展教育培训以加强研究创新，帮助成员国全面提升放射诊断和癌症治疗能力。

国际原子能机构通过设立“锚定中心”，一方面帮助受援国加强教育培训，提升研究能力，改进整体放射治疗和医学成像基础设施，提高所在国家和地区癌症治疗水平；另一方面以中心为依托在本地区开展培训、研讨活动，接受科学访问进修、专家交流和参加国际原子能协调研究项目等活动。

申请成为“锚定中心”必须符合以下标准：曾在本地区长期从事放疗和核医学培训活动；拥有提供培训服务所需的专业知识、人力资源、完善的质量管理体系和充足的基础设施（教学场所、研究基础设施、设备以及其他相关设施）；具备符合机构标准的完善的质量保证计划；有足够的人员和组织机构专门从事培训活动；具备在国家和地区提供培训服务的经验和管理能力，特别是接待进修和组织培训活动；与国内其他相关机构建立良好工作关系；开展国际知识交流和网络活动，通过发行出版物、组织会议、参与或领导临床研究项目等方式展示研究创新能力和成果等。

据了解，目前已有14家单位有意成为“锚定中心”，并向国际原子能提交申请。据悉，成为“锚定中心”需要经过以下程序：（1）成员国通过其常驻团向国际原子能总干事提交申请函；（2）与国际原子能有关部门会面，就候选资格开展深入探讨；（3）向国际原子能提交正式申请和支持文件；（4）机构内部委员会对申请材料进行审查，并提出意见和建议；（5）就国际原子能支持“锚定中心”事项开展双边会谈；（6）签署两项协议（协作中心或锚定中心协议，以及确定国际原子能提供支持的单独协议）。

1. **第10届永守奖征集**

永守财团的成立宗旨是通过表彰国内外科学技术领域的研究和开发活动，为科学和工业的发展做出贡献。

财团主要业务活动是通过加强与电机、致动器和发电机相关的研究，并开发突破性技术来解决“我们的幸福生活”和“永久保护地球环境”这两个重大课题。

永守财团运营“永守奖”这一技术奖励，旨在表彰取得突破性进展的研究者。永守奖的征集领域包括电机、致动器和发电机及其控制方法、应用技术等相关技术领域。

应征资格为：征集领域中取得优秀业绩的新晋、核心研究人员或开发人员。新晋、核心研究人员指取得本科学历后30年以内的研究人员。

应征期限截止至2024年1月31日。

1. **一种使用细菌肽预防牙科疾病的技术**

多伦多大学（University of Toronto）位于加拿大安大略省多伦多市，是一所公立联邦制研究型大学。多伦多大学由11个学院组成，在多个领域都处于加拿大和世界领先水平。多伦多大学每年发表的科研论文数量在北美仅次于哈佛大学，引用数量位居世界前五，是美国大学协会仅有的两名在美国本土外的成员之一。

牙科疾病往往由口腔微生物群系平衡失调引起。在日常生活中，对健康有益的细菌种类可能会减少，使口腔内更具毒性的菌株增加，导致口腔疾病的发生概率提高。通过使用共生细菌来针对和减少这些病原体，可以扭转这种有害的变化。唾液链球菌（Streptococcus salivarius）是一种分泌改良的肽类抗生素（即乳酸抗生素）的生物体，可以针对多种不同的病原体物种，消除口臭和链球菌咽喉炎，减少龋齿。研究已证明，唾液链球菌SALI-10的新型乳酸抗生素以一种共生的方式使中性粒细胞和巨噬细胞产生抗炎反应，并诱导噬菌作用。多伦多大学的研究人员分离出一株唾液链球菌菌株，它可以分泌一系列乳酸抗生素，干扰牙周病原体的生长，包括牙龈拟杆菌和牙根拟杆菌，以及多重耐药（MDR）病原体如肺炎链球菌和粪肠球菌，而不会影响口腔内的核心共生微生物群落。

课题组已从78株来自健康成年人的菌株中分离出一株含有三种乳酸抗生素的唾液链球菌菌株，已对其基因组进行了测序，并使用高分辨质谱和二维核磁共振对肽类进行了分离和结构表征。已对SALI-10的抗生素潜力进行了测试，针对24种不同的病原细菌物种和多种生物膜进行了测试，同时使用中性粒细胞和单核细胞测试了其免疫调节潜力。

该项目已具有专利，已实现大规模生产，外方希望以合作生产和投资方式开展合作。

1. **蔬菜品种DUS测试技术**

荷兰园艺作物检测局Naktuinbouw成立于2000年，由荷兰树木栽培作物检验局（NAKB）、荷兰花卉作物检验局（NAKS）和荷兰蔬菜和花卉种子检验局（NAKG）合并而成。主要负责植物品种DUS测试、农作物及蔬菜品种VCU测试、种子质量检验、种子健康检疫检验、品种授权和注册等工作。该单位是欧盟认证的22个测试中心之一，受信测试1070种作物，在总部、Lisse和Tollebeek拥有15公顷试验地，每年有五分之一土地休耕。其总人数约250人左右，其中品种测试部88人。每年测试品种约2700个，其中国内注册、国内保护和欧盟保护的品种数量基本持平，涉及农作物品种400个、蔬菜1400个、花卉900个。近年来，其牵头承担了“国际番茄品种管理SNP标记统一和验证”欧盟地平线项目、UPOV“蔬菜品种抗性鉴定方法统一”项目。

本项目与荷兰园艺作物检测局、中国农业科学院蔬菜花卉研究所合作，以蔬菜品种（包括番茄、黄瓜、甘蓝在内的五个种或属）为研究对象，通过联合研究、技术交流、信息共享和标准制定，创新并统一相关作物的DUS测试、分子鉴定、品质和抗性检测、图像分析、统计分析等方法和技术，构建并完善我国蔬菜已知品种数据、图像和分子指纹库。

该项目已具有专利，外方希望以合作研究开发方式开展合作。

1. **农业生态节水植物箱**

Groasis为荷兰科技公司，专注于开发植树节水的独特技术和产品。公司通过创新的方式帮助改善全球林地和生态系统，节省水资源，在干旱及水资源有限的地方发挥重要作用。产品获得了2010年大众科学绿色科技年度最佳创新奖，被广泛应用于植树、农业和生态恢复等各种项目。该公司在2016年被荷兰政府指定为“国家偶像”。在过去20年里，Groasis的技术已经在55个国家成功种植了超过2000万棵树木和植物。

该公司主要产品为Waterboxx植树箱，该产品可充当植物孵化器，保护新种植的树苗及其周围的地面免受太阳的热量伤害，同时为植物提供水。产品的盖子收集雨水和夜间凝结的水，然后储存在桶中；充满水的水库通过灯芯将少量的水（每天约50毫升）释放到地下，以浇灌树木并促进树木根部结构发育。箱内的温度和湿度无论白天还是黑夜都比箱外更稳定。应用该产品的目标是：使用少于90％的水，以90％更低的成本种植，且拥有90％的存活率。

引入该专利技术并在我国西北部地区试点应用并推广相关产品，能有效恢复自然、减少沙尘暴和侵蚀，可持续再生退化土地，增加退化土地上的生物多样性，并且可以通过创造相关产业的就业机会来帮助实现经济多元化。

该项目已具有专利，已实现大规模生产，外方希望以专利许可证贸易和合作研究开发方式开展合作。

1. **汗液分析智能贴片**

巴塞罗那微电子研究所（IMB-CNM）隶属于西班牙高等研究理事会（CSIC），是西班牙最大的致力于微纳米技术（MNT）和微系统开发的研究机构，主要从事微纳米技术、组件和系统的基础和应用研究与开发、教育和培训，为解决社会挑战提供技术方案。

汗液分析智能贴片与汗水接触并触发电极的化学反应，通过分析汗水成分信息，了解运动员的脱水情况，制定个性化的补水计划，用户可以通过应用程序获取补水指南。经巴塞罗那Sant Joan de Déu医院临床试验发现，该技术还有助于筛查囊性纤维化患者。该产品现处于最终贴片和移动应用程序的原型设计阶段，计划明年初上市。目前，该项目已与加泰罗尼亚Sweanty公司签署了一项许可协议以利用和开发商业产品。

该项目已具有专利，已实现小规模试生产，外方希望以技术转让、专利许可证贸易方式开展合作。

1. **作物水分蒸发测量仪**

可持续农业研究所（IAS）隶属于西班牙高等研究理事会（CSIC），位于瓜达尔基维尔河畔科尔多瓦的实验农场Alameda del Obispo内，主要开展农学、植物遗传改良和作物保护研究，解决干旱和土壤保持问题，推进农业食品科学技术发展。该研究所拥有水文灌溉、植物遗传改良、作物建模、遥感应用、土壤侵蚀和保护性等方面技术。

作物水分蒸发测量仪（Cordova-ET）可测量作物温度，利用物联网（IoT）技术无线实时发送数据，从而准确计算蒸散量，提高灌溉用水效率。该设备使用市场上正在应用的传感器，操作简单，无须经验，便于农民、研究人员和专业人士广泛使用，相较当前同类设备成本大幅降低。该设备还可测量当地天气状况，亦可用于名胜古迹保护。该工具获得联合国粮食及农业组织（FAO）和瑞典发展援助机构资助，目前已在北非和中东的八个国家部署。其研究小组已开源共享软件，任何人都可以访问并使用这项技术。相关成果发表在《农学前沿》杂志上。

该项目已实现大规模生产，外方希望以出口产品和开源共享软件方式开展合作。

1. **废水处理产生的沼气转化为生物甲烷注入天然管网**

Jemena是国家电网有限公司在澳大利亚新南威尔士州投资入股的能源领域公司，国家电网在Jemena占股60％。作为电力和天然气供应商，该公司主要经营输气、配气、配电及电网安装等四大板块业务，在澳大利亚北部和东海岸拥有超110亿澳元的公用事业基础设施，每天为澳洲数百万家庭和企业提供服务。国家电网和新加坡能源集团（SP Group）是该公司主要大股东。

该项目主要将悉尼水务（自来水公司）马拉巴尔（Malabar）废水处理厂在厌氧消化过程中产生的大量高热值沼气转化为生物甲烷后注入天然气管道网络。该项目是Jemena与悉尼水务的合作项目，2020年11月获澳可再生能源署590万澳元经费支持，项目实施期4年，总投资额1286万澳元，目前已提前并网使用（原计划2024年实现并网）。

该项目已具有专利，拥有知识产权，可向国内推广应用，已实现大规模生产、并网使用，外方希望以技术入股和投资方式开展合作。

1. **碱性电解堆用低成本高性能电极制备技术**

碱性电解槽是当前唯一满足大规模工程应用的电解水制氢设备,具有技术成熟、成本低等优势，电极作为碱性电解槽的核心，决定了制氢设备的能耗和电解槽的技术水平。

本研究团队开发了一种新型低成本高性能电极的制备方法，该技术利用常规装备、商业化的原材料即可实现大面积和批量化制备。目前，所制备电极已在企业完成工业小试评测，电极在性能上处于国际领先，在成本上相比同类产品具有显著优势，能够提升电解槽装备竞争力。

1. **靶向进入白血病细胞的仿生纳米氧化铁设计和制备**

靶向药物为急性髓系白血病治疗带来了巨大进步，但靶向药物治疗耐药、联合治疗不良反应叠加、缺乏有效靶点等问题亦逐渐凸显，使研发高靶向性、低毒的纳米药物和个体化精准治疗方案尤为重要。

本团队研究制备出仿生纳米氧化铁材料，该材料采用已经被FDA批准使用的补铁剂纳米药物氧化铁纳米颗粒及其同类物为药物雏形，通过对其表面改性以锚定细胞特征性分子靶向诱导白血病细胞吞噬，解决了现有药物靶向性差、毒性大的瓶颈问题。同时利用自主研发的磁性细胞分离仪清除磁化肿瘤细胞，最终实现白血病精准、高效、低毒的免疫强化治疗。目前，该理念在国内外的白血病研究治疗领域处于领先地位，所开发的仿生纳米氧化铁药物和磁性细胞分离仪将应用于生物医药和科学研究领域，具有巨大的市场预期回报。

1. **多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统**

微创手术机器人主要用于辅助医生完成微创手术。在手术中，医生坐在主控制台操作一副主操作手来控制远端手术床旁的从手机器人来完成手术操作。但由于在实际使用的过程中，存在缺乏力反馈功能、操作复杂、术前设置时间长和机器人学习曲线长等问题，医生更需要具有多场景人机协同的机器人系统。

本研究团队开发的多场景人机协同的智能化胸腹腔微创手术机器人系统有效解决了目前胸腹腔微创手术机器人只能采用单一主-从操作模式以及现阶段机器人存在技术短板（如缺乏力反馈）而无法满足手术需求等问题，创新性拓展了胸腹腔微创手术机器人系统的工作模式，并结合本机器人系统开发了层次螺旋渐进式的虚拟手术培训系统以便于医生快速掌握机器人操作及进行术前手术预演，该系统有望满足医生对于机器人手术兼具普适性和专科化的要求。目前，拥有独立自主知识产权的机器人研发全链条所需的关键技术，关键技术指标显著优于国内外同类机器人。

1. **自动驾驶汽车关键安全场景数据库构建及产业化**

当前自动驾驶汽车开发由于缺少关键安全场景数据库的支撑，相关认证法规与标准制定进程缓慢，导致高级别自动驾驶汽车难以量产落地，极大地阻碍了智能网联汽车行业的迅速发展。

本研究团队在前期“基于航测的自然交通数据采集和处理系统”和“自动驾驶安全关键场景推理分析及验证平台”等研究的基础上，开发构建了自动驾驶汽车关键安全场景数据库，对比国外同类数据库，此数据库提供的场景数据更真实，更符合国内的实际路况；对比国内同类数据，该数据库在数据采集精度和采集效率上有大幅提升，并能实现高价值安全关键场景定制化。目前，已经有100多家企事业单位申请该数据库的开源数据，还有2家企业正在就数据库的场景数据利用技术服务开展洽谈。

1. **CALYPSO材料设计方法与软件**

依据材料的化学组分来预测结构的理论方法不仅可以先于实验开展结构设计，还可以与实验相辅相成最终确定目标结构。另外，理论结构预测还有望根据材料的目标功能性质，逆向设计新型功能材料，指导实验合成，节省实验成本，缩短新材料的研发周期。但是，只给定化学组分就从理论上进行结构的预测和确定一直是科学界的难题。

本研究团队基于结构对称性的分类检索思想，结合粒子群多目标全局优化算法，引入结构表征的成键特征矩阵，提出并发展了CALYPSO材料设计方法，在此基础上开发了拥有自主知识产权的CALYPSO材料设计软件包。CALYPSO方法与软件历经16年发展形成了特色和优势，多项自主发展的核心技术，保证了产品的效率与成功率在国际上处于领先水平。此外，CALYPSO功能性完善，针对晶体、表面、团簇等不同材料体系的特点，开发了12个功能模块，形成了系统的新材料设计平台。CALYPSO方法和软件已经被包括诺贝尔奖获得者团队在内的75个国家和地区4000多位用户使用。

1. **钙钛矿单晶探测器技术**

钙钛矿单晶材料近年来发展迅速，在能源、探测、光电等领域的关键性能已经媲美商业化传统半导体，并具有显著的成本优势，有望成为新型光电探测半导体材料。

本研究团队研制出的钙钛矿单晶材料具有可生长大尺寸晶体的优势，为单一大晶体一次性制备宏量化器件提供可能，其核心性能保持并处于国际先进水平，可作为医疗影像设备核心探测器模组的升级替代产品，有望助力改善我国传统半导体领域面临的技术封锁。董庆锋团队通过概念验证项目的资助将开展大尺寸单晶的中试级别生长，将现有的实验室级别晶体放大到标准半导体晶圆尺寸，达到商用探测器应用规格，实现产品级的标准化晶体制备。

1. **利用PACE进化技术研发适用于抗痤疮化妆品的新型核心原料**

抗菌多肽因与蛋白类似，安全性高、适用性好，可作为抗痤疮类化妆品的核心原料（替代抗生素）。但由于科研技术限制及投入不足，大多数化妆品厂家抗痤疮产品中的核心原料，都集中少数几个多肽中，造成企业创新力不足，行业内卷严重，市场偏重营销来获利等问题。

本研究团队采用PACE蛋白定向进化技术和高分辨质谱蛋白组学技术，对目前市场上的天然抗痤疮多肽进行定向进化，获得活性更高、有自主知识产权的新型抗痤疮多肽，解决目前相关市场缺乏新型高效核心原料的困境，从而推动相关化妆品企业的发展。该项技术由于具有较高的技术壁垒，就有较好的竞争优势。

1. **新型医用羟基磷灰石及新型注射美容填充剂**

目前市场注射美容填充剂以透明质酸钠为主，但纯透明质酸钠由于机械强度低，不适用于深层皮肤填充、骨性填充治疗。

本研究团队创造性的通过电化学法生产出高纯度、优异形貌、负载抗菌因子、生物活性因子等药物的新型医用羟基磷灰石，有效解决现有化学沉淀法生产羟基磷灰石杂质多、纯度低，形貌不规则、无负载因子等问题，并将其均匀分散在透明质酸钠凝胶中，形成新型注射美容填充剂，使新型注射美容填充剂具备优异机械强度、可注射性，可填充性，可降解性，可负载药物性，刺激胶原蛋白增生性等优异性能。这类新型注射美容填充剂获得欧盟和美国FDA认证，但国内还没有任何产品拿到国家药监局NMPA三类注册证。目标客户为有整形手术资质的美容院，公立医院、民营医院整形科室等，具有广阔的市场前景。

1. **外泌体载药系统的研发**

外泌体是细胞外囊泡的最小亚型，由于天然的结构和功能的特征，成为药物递送的理想选择，它们不会引起促炎反应和免疫反应，并且具有靶向性。然而外泌体产量低、药物及治疗制剂的装载效率低、递送效率差等问题严重制约了其在给药系统中的应用。

本研究团队开发了一种细胞纳米穿孔技术，该方法与传统的电转法相比，外泌体产量多出50倍以上，外泌体中mRNA转录效率增加了1000倍。以此为基础对外泌体进行载药及修饰，修饰后的外泌体在小鼠脑胶质瘤体内、外治疗中均取得较好效果。该方法与国内外多家外泌体研发公司的方法相比，外泌体的产量和载药量都具有显著优势。

1. **薄板焊接接头质量便捷式智能无损检测仪**

乘用车、轨道客车等企业迫切需要对电阻点焊接头质量进行无损检测。目前，国内外薄板焊接接头的高效无损检测技术仍处于发展初期，市场现有产品在成像质量、检测效率、对工件表面要求等方面存在不足。

本研究团队开发适用于电阻点焊、凸焊、激光焊、电弧点焊等常用薄板焊接接头的便捷式在线检测与质量综合评价设备。在国外，主要有三家公司提供类似技术及产品；在国内，目前尚无能够提供此技术及产品的企业。本项目所研制的检测仪器不仅相对于国外产品在技术服务方面具有性能、周期等优势，而且性价比高，价格低于国外同类产品的70%。

1. **以工业固废为原料生产CO2吸附专用分子筛**

随着“双碳”目标的提出，CO2的高效捕获需求日益紧迫。分子筛由于在成本、稳定性以及CO2分离效率方面具有明显优势，从而更具工业应用前景。

本研究团队开发了一种利用废弃流化催化裂化催化剂为原料制备吸附CO2的专用分子筛的技术。目前，已成功合成了多种达到国标优级品标准的A型分子筛、X型分子筛和高结晶度的MOR分子筛、CHA分子筛和MFI型分子筛，其中，X型、A型完成了初步中试，该技术在技术思路、原料成本、操作便捷性、产品质量等多个方面处于国际领先地位。

1. **多孔氮化硼纳米纤维规模化制备技术**

氮化硼是典型的宽禁带半导体多功能材料，具有极端的力、热、光、电性质，是国家工信部重点发展的材料之一。纳米氮化硼材料兼具氮化硼和纳米材料的双重优势，在过滤、吸附、催化载体、储氢、复合材料添加改性等方面有着巨大的应用需求。目前，市场上还没有多孔氮化硼纳米纤维规模化生产的专用技术。

本研究团队开发出一种能够实现形貌和尺寸均一的具有超大比表面积的多孔氮化硼纳米纤维的规模化制备技术，将广泛应用于军工国防、航空航天、高端电子散热材料、吸附剂、水净化、化妆品行业等领域。该技术合成工艺简单可控，成本低，过程绿色环保，在国内外处于领先地位。

1. **液态有机氢载体（LOHC）制氢储氢技术**

氢能是未来世界能源的主流，目前储氢方法包括高压气态储氢、低温液态储氢和化学储氢，但存在储氢密度低、能耗高、安全性低（高压易爆炸）等问题。

本研究团队自主研发了“单原子集合”的催化剂，采用液态有机氢载体制氢储氢技术实现氢气的快速存储与释放，该技术具有质量储氢密度大，加氢产物稳定，常温常压液态存储，成本低等优点，在储氢运氢、加氢站和燃料电池等领域具有广泛应用前景。该技术在实验室小规模测试条件下，相关性能指标处于世界先进水平。

1. **车用动力电池阻燃微纳胶囊及热失控免疫技术**

近年来，日益频发的新能源汽车起火爆炸事故表明动力电池热安全是国内外新能源汽车行业发展亟需解决的一个技术瓶颈。

本研究团队受细胞抗肿瘤免疫机制启发，开发了新型阻燃微纳胶囊，阻燃微纳胶囊具有类细胞核壳结构，当电池正常工作时阻燃微纳胶囊外壳将阻燃剂与电解液隔离而不影响电池正常工作；当电池非正常工作产热时阻燃微纳胶囊外壳融化破裂释放阻燃剂，起到热失控抑制的作用。目前，国内外阻燃微纳胶囊不足10种，且均处于尝试、探索阶段，该技术与国内外同类技术相比，可达到国际先进水平。该技术一旦得到应用，所有类型的锂离子电池均可添加本产品作为安全添加剂，未来会有百万美元市场与百吨规模出货量。

1. **车载应用的智能窗玻璃技术**

目前，车载调光玻璃主要技术有聚合物分散液晶、悬浮粒子、电致变色这三种，但都存在一定的缺点。

本研究团队开发了采用可逆金属电沉积技术制备面向车载节能降耗的智能窗玻璃，该技术可根据外界光线强弱实时调整玻璃可见光透过率，增加太阳光红外热能反射模式，减少太阳光红外热能进入车内。2022年8月，首次实现具有玻璃-镜子相互转化功能的250×250mm尺寸器件，处于国际领先地位。

1. **基于SERSCreen药物筛选平台对于PARP抑制剂的研究开发**

高通量药物筛选技术是新药发现中不可或缺的手段，但现有的筛选技术成熟度较低且成本较高，无法适用于多种类型的药物种类筛选。

本研究团队开发了一种基于表面增强拉曼光谱技术的高通量药物筛选方法，即SERSCreen药物筛选平台。该平台利用SERS技术独特的检测要求以及高度的灵敏性，仅通过微量、低成本即可实现多样化药物高效率的超高通量筛选，同时解决了在靶点蛋白互作状态下的药物靶向筛选难题。该平台处于国内外领先水平,利用该平台对PARP药物进行高通量筛选，有望解决PARP的耐药和适应症受限问题，推动癌症临床治疗和制药业发展。

1. **口腔修复树脂及粘接剂系列高分子材料的产业化**

龋病是危害人类健康的三大疾病之一，在其修复治疗中粘接剂、光固化复合树脂等牙体修复材料需求量巨大。牙体修复材料的耐老化性、聚合收缩率、吸水率等材料性能将直接影响修复材料的使用寿命和修复效果。

本研究团队开发出新型口腔修复树脂及粘接剂系列高分子材料，与国内外同类产品相比具有优异的材料性能及成本优势，并且国内外公司尚无使用该类材料生产的产品，该类产品一旦上市将填补国内修补和粘接剂材料的空白。

1. **腔隙性积液智能定量分析系统的构建与验证应用**

感染、外伤等因素将导致人体在脑、心包、胸腔、关节等腔隙性位置出现不同程度的积液，积液体积的变化是疾病发展、转归预后的重要评价指标，具有极大的临床参考意义。

本研究团队开发出一套基于人工智能和医学影像技术的腔隙性积液智能定量分析系统与装备，并构建了从医学数据输入到病灶积液定量结果输出的标准化流程，实现了腔隙性积液评估从在头脑中的立体化、估量化、定性化向三维重建可视化、精准化和定量化转变。本项目所形成的产品主要将应用于医疗领域，可适用于各级医院及其临床专科。

1. **皮肤肿瘤大数据平台**

皮肤疾病因发病隐匿，临床表现多种多样，误诊率较高，因此急需建立大数据平台，精准服务于医疗判断与诊治。但目前市场上尚无针对皮肤肿瘤的数据资源公开发布。

本研究团队设计了一个皮肤肿瘤大数据平台，该平台以知识图谱为核心，坚持临床思维，为临床医生提供便捷、灵活和安全的数据资源管理工具，服务医教研；采用多中心共享模式，基于网络爬虫、数据引擎、导入工具和客户终端的多模态、云边协同的数据采集机制，解决了皮肤肿瘤原始数据采集的跨度大、多层次、大规模、异构型、广泛性和时效性等问题。目前该平台已构建完成，已有全国范围内80余家医院和医疗机构为平台提供相关数据。

1. **可视硬质支气管镜**

随着介入呼吸病学的发展，对硬质支气管镜（RB）的临床应用要求越来越高，但现有的硬质支气管镜均采用可视镜和支气管镜鞘管两部分独立操作的设计存在器械较重，操控性差，在硅酮支架置入术中仍然无法做到可视下释放等问题。

本研究团队设计出一种新型的可视硬质支气管镜，将软式超细纤维支气管镜集成到硬质支气管镜鞘管内侧，利用两种支气管镜的优势，将可视与操作同时进行，提高手术精准性，对于呼吸介入诊疗将会是一场技术革命。目前，研究团队已经完成原理样机的开发，并研制开发出超细纤维支气管镜（0.8mm），其可视与操控的结合性超过目前已有产品。

1. **结直肠癌术后居家盆底球囊训练及提醒一体化装置**

直肠癌是消化道最常见的恶性肿瘤之一，目前多采用保肛手术治疗。但术后90%的患者会出现便急、便秘、腹泻、大便失禁等一系列排便功能障碍症候群严重影响生活质量。目前，国内外尚无经肛门使用的盆底肌训练装置。

本研究团队发明了一种结直肠癌术后居家盆底球囊训练及提醒一体化装置，该装置釆用医用硅胶材质的生物反馈气囊探头，连接充气泵、电磁阀及气压传感器，在保证使用安全的同时可精准测量压力，同时还连接有无线通讯模块及数据存储模块，可与家属或者医护人员手机无线连接实时显示压力及存储数据。使居家训练可视化、提醒化、自动化，显著降低排便功能障碍发生率及严重程度，缩短患者平均住院日、节省住院费用，并预计在国内多家医院进行推广应用。

1. **防压疮智能减压控制床的研发**

压疮是全球最为常见及棘手的一类疾病。发病原因主要由于局部压力长期作用于皮肤组织，最终造成皮肤、皮下组织、甚至肌肉与骨骼受损。经多项研究表明，减少组织压力是预防及治疗压疮的关键措施。目前，国内外在防止压疮方面主要是采取人工变换体位的方法及采取减压器具与减压耗材产品来完成。

本研究团队开发出一种防压疮智能减压控制床，该床在应用过程中能够实时监测患者皮肤的局部压力，并通过智能调节压力达到有效地减压效果；同时，通过床垫部分的气流控制，以减少局部皮肤的潮湿适用于在院及居家的所有压疮高风险人群，具有良好的应用及推广前景。

1. **异种器官移植供体猪**

器官移植是器官衰竭终末期病人挽救生命的有效手段，但人类器官供体严重不足。异种器官移植有望能解决这一难题。实验室采用基因组编辑技术将猪一些关键抗原基因敲除，并敲入一些人源化基因，获得了异种器官移植供体猪。

应用领域：人类器官短缺是医学上的难题，本成果经过动物实验，有望进入临床实验。

1. **人参皂苷系列前体脂质体**

人参皂苷具有对多种疾病防治效果和对人体滋补强壮作用。然而，人参皂苷在人体内的口服给药生物利用度很低，并且体内消除非常迅速，易上火。本课题组通过前体脂质体来提高人参皂苷的生物利用度，提高后可达市售产品振源片的2倍以上，同时提高脂质体的稳定性，并延长人参皂苷作用时间，降火减毒。

1. **生命原基美容液制备关键技术**

本产品采用生物高科技技术，从干细胞中提取具有维持细胞自我更新和促进细胞外间质分泌的生命活性因子，按照科学配方与小分子生物活性物质混合， 制备出具有保湿、美白、除皱、祛斑和除痘多重功效的生命原基面膜。本产品的优势特色在于：（1）无污染，零添加，绿色环保；（2）原位成膜，具有保湿、美白、除皱、祛斑和除痘多重功效，属高科技产品；（3）易于储存、运输和携带，使用方便。

1. **2019-nCoV病毒高中和抗体效价预防与治疗性抗体**

本抗体利用2019-nCoV病毒spike蛋白受体结合区域重组抗原作为免疫原对马匹进行免疫，采集免疫后的马匹血样后，采用盐析法、疏水层析法和离子交换法等联合纯化技术，获得高纯度的F(ab′)₂，成品病毒中和抗体效价1 :40000/ML，总蛋白含量26g/L，F(ab′)₂含量不低于90%,IgG含量不高于5%。豚鼠致敏性试验证实无明显过敏反应，大动物(恒河猴)试验正在进行中。

应用领域：在2019-nCoV病毒暴露或密切接触感染者后注射本抗体可迅速中和体内病原体，威力为康复者血浆(中和抗体效价1:40-80)的100倍以上，起到预防或治疗作用。该抗体市场潜力巨大，应用前景广阔，将在新型冠状病毒肺炎2019-nCoV普通民众的预防和治疗中发挥重要的作用。

1. **SERScreen 高通量靶向药物筛选技术**

SERScreen高通量药物筛选技术以超多样性库为基础，基于分子探针、蛋白-蛋白互作、可靠信号、磁场放大效应以及高分辨率高通量检测体系，是国内首家将灵敏可靠的SERS检测应用于药物筛选，并建立了超低成本高通量筛选的技术。本技术筛选速度快、所需受试样品量极微、候选分子数量巨大、对靶标蛋白需求量少，通量高、筛选成本低、试剂污染小。项目团队多年致力于拉曼光谱的生物学应用，在分析化学领域的技术类国际顶级期刊Biosens Bioelectron、ACS Sensors、Anal Chem等发表文章数十篇，利用该高通量靶向药筛技术的原型技术获得了一种抗EGFR/C-MET高表达肝细胞癌的新分子，并于2020年获得FDA和NMPA的临床试验许可。

共有5项专利，所有专利名称如下：《一种SERS检测装置》、《一种靶向药物的高通量筛选方法》、《一种DNA编码化合物库药物分子垂钓方法》、《一种对天然药物产物进行筛选和垂钓的方法》、《一种从混合组合化学分子库中垂钓活性小分子的方法》。

应用领域:1.超高通量药物筛选，可筛选的库包括：千亿级的DNA编码化合物库（DEL），百万级的组合化学库、抗体库和天然产物库、常用单体化合物库等。2.从复杂的天然产物中对活性物质进行分子垂钓。

1. **搬运护理包**

搬运护理包包括转运垫本体、上臂固定带、腹部固定带、腿部固定带、无菌遮盖布收纳袋、护理垫和无菌遮盖布。固定带、无菌遮盖布收纳袋及护理垫均设置在转运垫本体上。本产品结构安全可靠，使用方便，固定带使患者身体固定牢靠，安全性高，减少对患者造成伤害，无菌遮盖布具有遮盖功能，保护患者隐私，防止伤口感染。护理垫可防止患者大小便污染环境，能及时处理好患者个人卫生，护理彻底，大小便不易出现遗漏。本产品实用性强，应用广泛。

1. **孢子丝菌病体外快速诊断试剂条的研发**

本项目根据球形孢子丝菌的细胞壁特点，联合机械法、化学法、酶解法，设计并开发了适用于球形孢子丝菌胞壁蛋白的粗提方法，该方法可以获得多种胞壁蛋白，回收率高，并可对特异性抗原成分进行进一步纯化（该部分内容已经申请一项国家发明专利）。对粗提的孢子丝菌病患者血清进行了免疫印迹筛选并结合LC/MS方法对蛋白条带的序列进行检测，鉴定出球形孢子丝菌HSP70\_1-8和HSP70\_5蛋白。利用大肠杆菌原核表达体系构建了HSP70\_1-8和HSP70\_5表达体系，获得了相应质粒表达的重组蛋白并通过重组蛋白免疫新西兰兔后，获得了高纯度的多克隆抗体（该部分内容已经申请三项国家发明专利）。利用胶体金免疫层析方法，制备出了靶点为三种重组蛋白的孢子丝菌病检测试剂条。

已获批两项发明专利，另有4项发明专利已处于实审阶段。

1. **发酵食品菌群结构分析及其复合发酵剂的研制**

乳酸菌是食品发酵过程中活跃的主要微生物。多项研究表明，在食品发酵过程中，乳酸菌的种类是多样的，且不同发酵时期的生物量也存在显著差异。直投式乳酸发酵剂是一种浓缩菌悬浮液，可以不经过活化、扩大培养而直接用于生产的发酵剂。

食品质量检测部门，食品企业和工厂质检，超市和商场消费者对食品进行抽检等。

1. **非注射给药重组人胰岛素的制备及应用**

糖尿病是由于胰岛素分泌不足或胰岛素抵抗所引起的、以血糖升高为主要特征，伴有糖、蛋白质和脂肪代谢紊乱，导致多种器官损害的代谢性疾病。糖尿病已成为严重危害我国居民健康的重大疾病。在充分调研国内外胰岛素制备技术基础上，采用基因工程技术，结合细胞生物学理论，历经近10年时间，制备出全新的重组人胰岛素融合蛋白。该胰岛素融合蛋白在不需要任何佐剂的帮助下，经过皮肤或口腔粘膜给药后，直接穿过生物膜屏障，进入细胞，在细胞中蛋白酶作用下，形成成熟胰岛素，并从细胞中释放入血，逆转糖尿病高血糖。

1. **高摄取量脑靶向O-去甲基文拉法辛前体药物的研究与开发**

抗抑郁是中枢疾病治疗领域最为关注的问题。基于抗抑郁药O-去甲基文拉法辛（ODV）脑摄取不足的缺陷，项目团队对其进行了结构设计与优化，开发了ODV酚酯类前体药物。该前体药物口服吸收良好、入血后快速透过血脑屏障，在脑组织代谢转化为母体药物ODV发挥作用，药效学研究其抗抑郁效果可与ODV媲美，但给药剂量大为降低，临床应用前景广阔，未来可期。

授权中国发明专利1项：脑靶向O-去甲基文拉法辛酚酯类前药及制备方法和用途（专利号：ZL 201310527939.9）。

1. **光脉冲干眼治疗仪**

该成果适用于由睑板腺功能障碍导致的干眼病的治疗。获得2020年第五届全国临床创新与发明大赛二等奖。完成了2台原理样机和2台工程样机的研制。申请专利4项：2项发明专利已受理，2项实用新型已授权；发表SCI论文1篇。

知识产权情况:2019112535861，一种光治疗头组件、物理治疗仪。发明专利已受理。2019112525376，一种氙灯放电方法、电路及物理治疗仪。发明专利已受理。2019221867132，一种光治疗头组件、物理治疗仪。实用新型，已授权。201922193785X，一种氙灯放电电路及物理治疗仪。实用新型，已授权。

1. **基于表位的人源化抗体药物**

建立了一种基于抗原免疫猪、表位特异性抗体分泌细胞分离，抗体基因克隆、抗体基因人源化及表达、抗体功能动物验证的技术平台，所开发的抗体药物避开现有抗体药物专利。

治疗肿瘤等疾病的抗体药物有非常广泛的市场前景，单个抗体药物年销售额己达数十亿美元，但多数处于专利保护期，开发新的抗体药物技术复杂，难度大。本课题组建立了一种高效人源化抗体开发平台，可开发新型抗体药物及现有抗体药物基因序列不同的抗体药物。

1. **基于人参蒸参水的纳米产品**

课题组制备了红参加工过程中的副产物蒸参水的纳米产品，扩宽其在化妆品、健康食品添加剂等中应用，提高了红参的附加值，降低生产成本，扩大了人参资源的综合利用和产品深度开发。

1. **秸秆青贮的菌剂及应用开发**

乳链菌肽是世界卫生组织、联合国粮农组织和FDA认证的安全的食品防腐剂。课题组对一株乳酸乳球菌进行了菌种选育，得到同时高产乳链菌肽和乳酸的菌株Lactococcus lactis subsp.lactis LD2，并对其进行了发酵条件优化。将Lactococcus lactis subsp.lactis LD2用于秸秆青贮，乳链菌肽和乳酸高效地抑制杂菌生长，秸秆保鲜期大幅度延长，从而提高了牛羊等反刍动物的饲料品质。授权专利200910067452.0，201410229140.6。可应用于秸秆还田，秸秆制肥。

1. **利培酮仿制微球**

恒德®作为非典型抗精神病药物中唯一的长效缓释微球制剂，其疗效和安全性已由欧美多国实验证明。由于具有可延长药物作用时间，显著降低患者的给药次数，保证患者规律给药，克服自主停药和忘记服药，提高治疗效果等明显的优势，在精神分裂症治疗中，已成为精神科医生的首选药物，2007年峰值销售额达46.97亿美元，近年来，随着专利的到期，利培酮销售额有所下降，2015年维持在10亿美元左右。本实验室仿制的利培酮微球制剂已完成中试生产，所制样品与恒德的粒径，载药量，包封率等各项物理性质均一致，比格犬体内药代动力学实验结果表明，所制样品的体内释放性质也与恒德一致。

1. **林蛙油及卵籽健康食品开发关健技术与产业化**

该成果以长白山林蛙油、林蛙卵籽为原料，通过生物酶解技术、营养重组技术、风味改良技术、微胶囊喷雾干燥技术等，制备林蛙油多肽口服液、林蛙油多肽粉剂、林蛙油含片、林蛙卵油胶囊、林蛙卵油微胶囊、林蛙卵蛋白肽、林蛙卵蛋白发酵乳饮料等高附加值产品。多肽类产品分子量主要分布在5000Da以内，吸收率高，有增强人体免疫力、抗疲劳、抗氧化、防衰老、促进矿物质吸收等多种保健功效。林蛙卵油具有降血脂、降低胆固醇和改善记忆等多种功效。在产品研制过程中，技术人员攻克了林蛙油、卵籽蛋白的高效酶解、除腥和配方优化等多项关键技术难题。已形成具有自主知识产权的专利技术2项，申报专利技术11项。

应用于健康食品产业，有利于改善老年人身体状况，提高人体免疫力、调节内分泌循环和抗衰老等功能，在我国有着广泛的市场应用前景。

1. **灵芝孢子粉袋泡粉**

课题组制备的灵芝孢子粉口感好，冲服时无沉底现象，克服了通常情况下灵芝孢子粉冲服时易于沉底、口感差的问题。

1. **鹿胎盘蛋白精华口服保健品的研发**

国内目前已有的鹿胎盘口服产品主要有胎盘粉和鹿胎膏，分别采用传统的烘干粉碎工艺和中药熬制方法，没有同现代制药工艺进行有机结合，导致产品的生物利用度及其生物活性都差的现状。团队利用物理和化学以及分子生物学方法提取制备鹿胎盘活性蛋白和多肽，然后作用于人成体干细胞发现其可以激活干细胞的干性。为了实现其产业化，团队采用纳米粉碎技术，将鹿胎盘组织进行纳米精细打粉，提高其在人体肠道的吸收率，大大提高其生物利用度和在人体内对组织细胞的生物学活性。再经过与药食同源的中药材科学配伍，研发具有提高免疫力、抗疲劳、抗辐射和抗衰老生物学功效的保健食品。已获得一项国际专利（澳大利亚专利20190515）。

可应用于口服保健品和特医食品、以及作为化妆品的主要原料（成分）。

1. **绿色环保型免洗手消毒凝胶的开发与产业化**

免洗手消毒凝胶为人们的生活和医疗提供一种便捷、有效的手消毒方式。但市面上的免洗手消毒凝胶多含有化学杀菌剂，这些消毒凝胶虽然能起到较好的杀菌效果，但含有有毒的化学杀菌成分，不易生物降解，并且对皮肤刺激性太大，可引起皮肤过敏等副反应，长期使用容易造成皮肤粗糙、皲裂甚至脱皮等问题。本项目开发了一种绿色环保型免洗手消毒凝胶，具有以下突出优点：

（1）该凝胶以可食用天然高分子为凝胶剂，高浓度乙醇为凝胶基质和有效的杀菌剂，所有成分均为美国FDA认定的食品等级，与人体组织相容性好，对人体和环境无害；

（2）该凝胶成膜性好，不粘腻，无掉渣，具有极佳的使用体验；

（3）对常见的致病细菌均具有良好的杀菌、抑菌效果；

（4）制备工艺简单，生产过程无有毒有害物质排出。

已获得国家发明专利授权（CN 201710296799.7）可应用于医疗、防疫及日常生活的手卫生及消毒杀菌，是目前市面上可售产品的升级产品。

1. **纳米药物体内药代动力学研究**

本项目研究了纳米药物在体内的药代动力学过程，围绕不同形态纳米药物（包裹型、释放型）、键合型纳米药物与高分子辅料在体内的时空命运进行了系统研究。主要成果包括：

（1）不同形态纳米药物的体内药代动力学研究

建立了纳米制剂中释放药物与包裹药物的分离与质谱定量新方法，解决了纳米制剂体内多形态成分精准分析的技术难题，并成功应用于阿霉素脂质体和两性霉素B脂质体中释放药物与包裹药物的分离与定量。

（2）键合型纳米药物的体内药代动力学研究

完成了PEG-DOX、PEG-PTX、PEG-CDDP、PEG-吉西他滨四种键合型纳米药物体内不同形态的定量分析。

（3）多分散性高分子辅料的体内药代动力学研究

以PEG特征碎片作为定量离子，建立了同时定量 EPO和PEG的LC-MS/MS 分析新方法，解决了传统方法无法克服内源性物质干扰EPO精准分析的技术难题。并且基于SWATH-MSALL 技术，首次突破了多分散性载体材料（PEG、PEG-PLA和DSPE-PEG）体内精准分析的技术瓶颈。本研究首次发现DSPE-PEG、PEG-PLA、PEG主要分布在网状内皮系统发达的组织器官，以原形的方式排泄极少（< 1%），其绝大部分在体内代谢后以PEG的形式经由肾脏排泄。

授权中国发明专利3项（申请号：CN104931637A、CN107589184A和CN104991016A）。

1. **脑脊液microRNA在肺腺癌脑膜转移诊断及病情监测中的筛选、鉴定及临床应用**

本研究利用脑脊液液体活检的方式，通过芯片筛选肺腺癌脑膜转移相关的脑脊液miRNA，进一步通过大量患者标本进行鉴定及验证，并评价其作为生物标志物诊断肺腺癌脑膜转移及监测疾病状态的潜能，初步探究其生物学功能。研究证实，与肺腺癌脑转移及非肿瘤性疾病患者比较，肺腺癌LM患者CSF中存在特异性表达升高的miR-7977、miR-7975及miR-7641；通过对可疑存在LM的肺腺癌患者群体进行验证并评价发现，miR-7977、miR-7975及miR-7641具有较高的诊断LM的敏感性及特异性，且三者联合能够进一步增加诊断LM的效能，具有作为诊断LM生物标志物的潜能；通过对肺腺癌LM患者初诊时、治疗后、复发时及挽救治疗后CSF中miRNAs表达水平的变化研究发现，miR-7977及miR-7975的表达变化与LM的病情变化密切相关，具有监测LM疾病状态的潜在作用。本项目为转化医学研究，可以转化为临床检测试剂盒，广泛应用于本病的临床诊断与病情监测。

1. **脑中风后手功能康复仪**

产品主要用于脑中风后手功能康复。本项目利用具有国际领先水平的大脑功能重组技术，该设备综合神经科学和计算机科学领域技术，通过感觉驱动式脑调控机制，针对靶区脑细胞和神经通路进行无创性功能调控，促进大脑功能康复。正在开发的系列产品包括女性尿失禁治疗仪、偏头痛治疗仪、阿尔茨海默病预防仪。系列产品均由美国华裔神经学博士设计，吉林大学计算机学院研发团队负责产品实现。

可应用于康复医疗设备，用于脑中风后手功能康复。

1. **培美曲塞鞘内化疗用于恶性肿瘤脑膜转移治疗的临床应用**

培美曲塞二钠是一种抗叶酸合成抗肿瘤药。研究发现其对胸膜间皮瘤、乳腺癌、非小细胞肺癌具有良好的疗效及安全性。自2017年，我们在国际上首次进行了2项培美曲塞鞘内化疗的前瞻性临床研究，探索了其耐受性，安全性，给药方案，以及临床反应性。研究显示，培美曲塞鞘注化疗的单次给药10mg，每周1-2次给药，对于实体瘤脑膜转移患者具有良好的耐受性，安全性以及治疗反应性。培美曲塞在脑脊液中显示出良好的抗肿瘤活性，无明显蓄积性。研究确定了培美曲塞鞘注给药的推荐剂量及给药方案，使之成为第六种可以用于人类鞘注给药的化疗药物，也是我国发现的首个适合鞘内给药的化疗药物。

应用领域：临床医学，肿瘤学，神经肿瘤，恶性肿瘤脑膜转移的治疗。

1. **平欧榛子壳紫杉醇提取工艺**

东北特产平榛和欧洲土耳其大果榛子杂交种平欧榛子是近年广泛推广种植于东北的抗旱高产大果榛子，普通欧洲榛不含紫杉醇，东北野生平榛紫杉醇含量高，但种植面积小，果实小，空果率高，没有商用价值。平欧榛子产量高，生长快，从植株到果实均含有一定量紫杉醇，但每年国内4000万斤榛果产量，其中至少2000万斤果壳作为垃圾或者燃料处理，没有发挥应有的价值。本项目利用果壳提取，优化工艺，降低成本，规模化后必将对榛子种植和加工以及带动吉林省经济发展起到重要作用。

和企业合作获得一项专利CN201610007438.1一种榛子壳提取紫杉醇的方法。

可应用于药物原料生产，癌症，靶向药物开发。

1. **腔镜示教用头戴式术中光学交互系统**

一种“腔镜示教用头戴式术中光学交互系统”可以解决术者在腹腔镜教学环境中，通过头戴式光学交互系统在腔镜显示器屏幕上展示自己的手术计划及操作目的，还可以具体展示针对目标“切割、分离”的建议路线与“结扎、止血”等建议部位。该装置不仅限于术者对学习者单向的意图传递，学习者可以头戴该光学交互系统，向术者即教学者在显示器屏幕上传达自己的观点与建议，达到术者与学习者双向沟通。针对术中多学科会诊或多位学习者、参观者的术中交互，可达到术中多方观点的有效表达与沟通。此外术者在显示器上明确具体操作意图与目的，可以提高学习者及助手配合效率。

1. **全乳晕入路腔镜甲状腺手术拉钩**

该发明能够使得甲状腺手术建腔更容易，不用担心手术过程中气体栓塞问题。手术烟雾更少，视野更清晰。应用领域：甲状腺腔镜手术。

1. **人参微生态健康食品开发关键技术与产业化**

随着电子科技的飞速发展，电离辐射广泛存在于人们生活的各个领域，长期小剂量也会对人体的健康造成严重的危害。给予外源性物质来帮助机体提高免疫能力，减轻辐射损伤是最佳选择。本课题组在前期大量的理论研究基础上，利用实验室自主分离并经过长期驯化的高性能益生菌（鼠李糖乳杆菌JDS18、副干酪乳杆菌JLUS66、双歧杆菌JDS31）和太空高性能诱变菌株（罗伊氏乳杆菌GS23-S51和植物乳杆菌GS18-S18），并协同筛选人参皂苷、植物多糖、多酚等共生配方，制备具有抗辐射和增强免疫力的健康食品，产品形式主要有功能饮料、糖果咀嚼片、凝胶冻和固体粉剂等。该类食品经动物实验证明具有显著的抗辐射和增强人体免疫力的作用。该类食品含大量益生菌，配方和口味独特，产品稳定，食用方便。该产品获得关键核心技术专利8件，申报专利15件。

该类产品主要针对电离辐射强的特殊工作条件，以及长期在电脑、手机、电视等环境工作的人员。将益生菌与人参、乳清蛋白等营养成分优化组合，有利于发挥协同增效的作用。消费群体广泛，市场前景广阔。

1. **食品或化妆品用生物防腐剂**

本团队筛选出来的生物防腐剂化学本质为抗菌肽，为淡黄色粉末、吸湿性强，略有苦味。它不受pH值影响，对热稳定（120℃，20min)，能抑制耐热菌，故加入后可热处理。通过抑菌圈实验表明，其对革兰氏阳性菌、革兰氏阴性菌均有一定的抑菌效果，对食源性细菌大肠杆菌和金黄色葡萄球菌的抑菌效果非常好。

在使用该生物防腐剂时，通过生物实验表明，皮肤无任何不适。通过细胞毒性实验表明，其对细胞无任何毒性。通过溶解性实验表明，该生物防腐剂水溶性较好，有利于在食品或化妆品中添加使用。

1. **同时检AIV-HPAIV-NDV的一步法荧光RT-PCR试剂盒**

本试剂盒以通用型AIV保守性高的M基因、H5\H7\H9 AIV特异的血凝素(HA)基因、NDV保守性高的M基因为靶点进行引物和探针的设计，利用荧光定量PCR原理，建立同时检测AIV-HPAIV-NDV的一步法荧光RT-PCR试剂盒。本试剂盒是一种高于农业标准和行业标准的快速、灵敏、特异、重复性好的一步法荧光RT- PCR试剂盒，能同时检测禽流感-高致病禽流感-新城疫病毒，适用于临床和检验部门应用，为禽流感/新城疫的预防和控制提供理论和技术支撑。本试剂盒在不影响准确度的情况下，不仅缩短了操作时间、减少了污染和降低了劳动强度，而且也直接降低了临床样品PCR诊断的成本，延续了荧光定量PCR检测方法的快速简便性能，具有潜在的应用价值。

本试剂盒是一种同时检测AIV-HPAIV-NDV的一步法荧光RT-PCR试剂盒，属于一种快速、灵敏的针对农产品的安全检测技术，为禽类养殖和禽产品的“绿色产业”提供技术保障，主要应用于农牧企业和监管机构，具有良好的应用潜能和生态价值。

1. **细胞培养新型载体**

传统聚苯乙烯（PS）细胞培养皿在药物研发和生物材料检测应用已有百余年历史，为成千上万国内外实验室广泛使用。即便如此，PS材料在多种细胞培养应用中显现出各类问题，包括体外精子细胞培养与受精成功率、神经元纯化及存活、难以建立三维仿生结构以及PS材料稳定性差，由此导致消毒工艺和成本要求高等难题。针对上述问题，本团队20余年在碳基薄膜制备及生长机理领域研究积累的基础上，研发系列细胞培养新型载体。制备技术包括传统、可规模化生产的化学气相沉积技术、基于物理和化学吸附的固/液和液/液界面自组装方法。目前成果成熟度可达中试。性能上替代传统PS产品，成本低于美国BD PureCoat产品。

1. **盐酸赖氨酸磷酸氢钙水溶性颗粒剂**

盐酸赖氨酸磷酸氢钙颗粒剂，适应症为用于促进幼儿生长发育及儿童、孕妇补充钙质。但是磷酸氢钙微溶于水，盐酸赖氨酸磷酸氢钙颗粒剂冲服时，在杯底会有沉淀物，也影响其在体内的吸收。课题组改善制备了可溶性盐酸赖氨酸磷酸氢钙颗粒剂，流动性好，且符合《中国药典》颗粒剂项下有关规定。研究证实可增加其在体内的吸收。

1. **一种脊柱截骨复位导向装置**

脊椎截骨手术现有的导向装置导向不精准，不能根据患者的体型进行精确的调整，而且在对脊柱进行挤压时，不能控制受力的大小，从而对患者的脊柱造成二次损伤，挤压脊柱的位置在截面的两端，易导致两端脊柱人体组织的牵扯，进一步加大患者的疼痛。本发明提供了一种脊柱截骨复位导向装置，具备脊柱导向精确、降低患者牵扯疼痛和按压力可控制调节的优点，解决了现有脊柱导向装置导向不精确、患者易受牵扯疼痛和按压力不可控制调节的问题。发明专利：授权公告日：2020.09.29，ZL 2019 1 1218212.6

可应用于骨科领域，在做脊柱截骨手术时辅助手术，具备脊柱导向精确、降低患者牵扯疼痛和按压力可控制调节的优点。

1. **一种颈椎骨折脱位复位器**

颈椎骨折脱位后一般采用颈托固定，采用固定硬质材质作为外壳，上下略带有向外翻的弧度，可紧贴于患者的下巴和肩部，有助于帮助患者的脖子部位长时间保持固定笔直的姿势来达到颈椎复原的效果。而现有的颈椎复位器的尺寸都是固定的，无法满足所有人体的数据尺寸，使用起来会给患者的恢复造成影响。本发明提供一种颈椎骨折脱位复位器，由于服帖软壳是采用SEBS塑胶材质制成，在贴合人体肌肤后会有一定吸附的力，可避免该复位器在患者颈部因为尺寸不一出现晃动，且活动杆的内侧壁处和患者的脖颈处进行轻度按压，可促进患者颈部血管中的血液循环。

发明专利：授权公告日：2020.10.16，ZL 2019 1 1239516.0。可应用于骨科领域，颈椎脱位手术时辅助手术。

1. **一种血液净化中防止深静脉置管移位的设备**

提供一种血液净化中防止深静脉置管移位的设备，规避传统缝线固定针眼处发生感染的风险；规避思乐扣固定卡扣松动的风险。通过磁力作用防止固定敷贴及导管移位，固定效果更加稳定。通过病人主动感受到电热片发热（或被动温度检测）和医护人员观察变色提醒，实现了对病人和医护人员的双重及时提醒。防止导管脱出导致的延误治疗和增加住院费用等一系列风险。防止非计划性拔管后再插管给患者带来的痛苦。本发明可用于其他引流管的固定，具有较强的推广作用。

本发明可用于血液净化深静脉置管及其他引流管的固定，具有较强的推广作用。获得国家发明专利：ZL201910886403.3。

1. **一种针对肠出血性大肠杆菌O157特异性治疗候选药物介绍**

本项目基于肠出血性大肠杆菌(O157)致病过程的关键毒素(志贺毒素Stx2)蛋白表型功能建立抑制剂筛选平台，发现中药成分HH014可显著降低Stx2的生物学活性，有效抑制细菌介导的细胞毒作用。建立O157大肠杆菌感染小鼠模型，发现无药物治疗组小鼠100%死亡；治疗组死亡率显著降低，保护率为80%；可有效恢复感染小鼠肾脏功能性指标(肌酎和尿素氮)和缓解器官炎性反应及病理性损伤。研究成果相继发表于领域内知名期刊J Biol Chem. 、Antimicrob Agents Chemother.和Front Microbiol.上；部分成果被美国化学学会(ACS )旗下Chem. Res. Toxicol以 Spotlight 的形式进行报道和评价。

该成果获得国家发明专利(ZL201410066491. X和ZL201410166500. 2) 2项，国际发明专利(PCT/CN2014/076442；US009629864B2) 1项。为EHEC感染的特异性治疗提供候选药物，有效降低感染的发病率和死亡率；同时，可提升公共卫生感染防控水平和应对能力，具有巨大的社会价值和广阔的市场前景。

1. **一种新型医务帽**

医务帽是防止医务人员工作时头发掉落污染无菌环境而设计的帽子，本产品较现有具有以下优势：

①采用优质材料：采用全棉水刺无纺布，100%天然进口优质全棉制成、柔软舒适，该种材料无化学添加、无毒、无刺激、无致敏性，不掉屑、不掉毛、拉伸性能好、耐高温，且网眼设计、吸水性更好、摩擦性更佳。

②外观设计专利：已设计不同花色并成功申请外观设计专利，打破医护人员对手术帽刻板沉闷的固有印象，提供丰富的图案，缓解医护人员在高度紧张的工作状态下产生的视觉疲劳，调节术中紧张气氛。

③帽型独特设计：分为全包型及系带型，可供不同头型的人使用。

1. **抑制甲状腺术后瘢痕形成的抗菌、抗炎多功能缝合线**

通过纺织微成型技术和表面后整理技术，开发具有抗菌、抗炎、促愈合、抑疤等多重功效的导电可吸收缝合线，属于三类医药器械。

可应用于临床表皮缝合。

1. **银杏叶前体脂质体**

银杏叶提取物临床上广泛用于心脑血管疾病的防治，黄酮醇苷类和萜类内酯被认为是主要活性成分，而银杏黄酮醇苷类脂溶性低，小肠透过性差，普通片剂口服吸收较差，生物利用度低，大大降低了临床疗效。本课题组以适宜的方法将银杏叶提取物制成前体脂质体片剂（已授权，专利号：201310694630.9）。经口服给药后，将有利于提高多组合银杏黄酮醇苷口服跨膜吸收和体内生物利用度，以及延长给药时间和减少药物毒副作用，克服我国银杏叶提取物普通制剂生物利用度低，血药浓度峰、谷现象和给药次数多等问题。给药后能够提升银杏叶提取物在血液内的血药浓度及在脑内的分布达到原料药的2倍以上。在给药量降低至二分之一时，还能在血液内的浓度及在脑内的分布与原给药量相近，降低毒性。

1. **直肠癌术后居家排便功能全周期训练护理装置**

1.一种兼顾泡脚功能的全自动恒温坐浴装置

解决了年老体弱患者居家蹲下肛门温水坐浴难的问题，且节省了患者坐浴和泡脚时间，提升了术后患者舒适度。

2.盆底肌训练提醒装置

可按时提醒患者完成居家盆底肌训练任务及计划。

3.一种可显示压力数值的盆底肌训练装置

患者可通过该装置进行居家盆底肌康复训练，能直观看见自己训练时肛门收缩放松的压力值和波形趋势，提高收缩放松的肌力及内外括约肌协调性。

4.一种直肠电极固定装置

解决了患者盆底康复治疗过程中电极滑脱的问题，提高了患者的治疗效率。可应用于结直肠癌患者术前、术后患者；临时性造口患者造口还纳术前及造口还纳术后。

1. **治疗肠道病毒感染（手足口病等）的抗病毒候选药物**

抑制肠道病毒感染的化合物（Retro-2cycl）、草药（砂引草）和缺损病毒颗粒（DIP）。Retro-2cycl是小分子化合物，本团队发现具有在体外与动物体内抑制肠道病毒71型（EV71）等病毒感染的活性。本团队发现砂引草提取物具有在体外与动物体内抑制肠道病毒71型（EV71）等病毒感染的活性。缺损病毒颗粒（DIP）是病毒自身复制产生的基因组残缺型病毒颗粒，其可以抑制完整病毒的复制，在多种肠道病毒感染中的治疗作用已经被本团队发现。

肠道病毒感染每年导致中国约200万婴幼儿（仅登记的）患手足口病等疾病。本成果开发成药物将应用于治疗肠道病毒感染疾病。知识产权情况：1个授权发明专利（ZL201710179425.7），2个已提交申请发明专利（202011443183.6，202110637886.0）。

1. **智能上肢评估训练系统**

智能上肢评估训练系统可实现脑瘫患儿上肢功能定量评估，根据评估结果匹配游戏训练方案，实现个体化、科学性、趣味性训练。可应用于上肢运动障碍患儿的康复训练。

知识产权为吉林大学第一医院发育行为儿科与吉大通信工程学院佴威至团队共同所有。

1. **无人机地空频率域电磁探测系统**

该系统由地面大功率发射装置和无人机挂载的空中信号采集装置构成，能够实现较大范围的地下结构大深度探测，观测范围可距离地面发射装置3-9km，最大探测深度可达1000m，可用于各种复杂地表条件下矿产资源勘探、地下水探查、工程地质调查等。具有经济、高效、便捷、环境适应性强等显著特点。目前成果已在全国10多个省市区应用，创造了显著的社会经济效益。尤其是近年来，该系统在西南山区等复杂地表条件区域进行隧道选址勘探，解决了常规地面勘探方法无法施工的问题。可应用于地下探测，包括资源勘探、地下水探侧、工程地质调查、地质灾害防治等。

拥有全部自主知识产权，获国家授权发明专利10项。

1. **低温高压土力学三轴测试技术**

低温高压三轴测试技术是将低温制冷、高压加载控制和三轴测试相结合的一种新型测试技术，该技术不仅可以用于常规土体的三轴测试，还可以模拟低温高压特殊条件下形成土体的三轴测试。该技术可提供一种低温高压环境，实现天然气水合物原位合成与分解，模拟深海能源土不同受力工况下的三轴测试；该技术可控制环境温度至零度以下，实现冻土的常规三轴测试；该技术可调控环境温度，实现土体冻融循环条件下的三轴测试。

可应用于：天然气水合物合成与分解特性研究。天然气水合物沉积物力学性质测定，包括：抗压强度、抗拉强度、抗剪强度、弹性模量、泊松比、三轴强度、全应力应变全曲线、C值和φ值等；冻土力学性质测定。特殊土体冻融循环条件下力学性质测定。

1. **深部地热（含干热岩）城市采暖利用与开发**

地热资源是世界重点开发的新型可再生清洁能源。深部地热能（包括干热岩）储量巨大，但目前深部地热资源勘查与开发存在以下关键难题：（1）深部地热热储在地面响应信息弱，成因机理研究困难，缺乏科学认识;（2）深部地热勘查标志性特征不明显，深部地热储层在地面响应弱，未能形成地球物理探测方法技术体系；（3）深部地热钻探成本高，对于高温高压条件下开发理论与技术研究难度大，缺乏可持续性监测手段。

针对这些问题，项目团队在国家863课题、自然科学基金以及多个企业合作支持下，历时10年攻关，总结了一套深部地热成因机理解释理论；提出了一套综合地热探测与评价技术；研发了干热岩裂隙示踪技术和试验平台和高温高压下干热岩工程开发研究；提出了基于深部地热“取热不取水”住房采暖技术。

自主研发的综合地球物理地热勘探技术可以为深部地热资源调查与开发提供指导，解决了深部地热资源探测关键技术难题。该成果为地热能有效开发利用提供了可靠的技术支撑，可进一步推广应用于我国其它深部地热钻探勘探工程。

项目提出的1个技术理论和4个新技术支撑的体系，在国内外学术期刊发表学术论文31 篇，其中SCI 检索17 篇。单篇论文最高引用达124 次，申请发明专利11 项，新型实用专利4 项和8 个计算机软件著作权。

1. **CO₂地质封存潜力及安全性评价技术**

减少以CO₂为代表的温室气体排放是减缓全球变暖的有效措施。CO₂地质封存是减少CO₂排放的主要技术之一，也是实现“碳达峰、碳中和”目标的托底技术。成果基于室内实验、数值模拟、天然类比及场地监测等方法，通过分析地质封存过程中含CO₂多相流体渗流与地球化学反应相互作用机理，评估地质储库封存CO₂能力，预测CO₂泄露的可能性，评价地质封存的安全性，集成一套CO₂地质封存潜力及安全性评价技术。该技术为二氧化碳地质储存场地选址、储层评价、储存工程设计与实施、地质环境影响及风险预测提供理论依据与技术支撑，为工程决策提供参考，具有重要的理论与实际意义。发表学术论文60多篇，专利5项，软件著作权5项。

1. **地外星体土壤岩石样品自平衡自适应钻取系统**

以蜘蛛吐丝固定为模仿原型，采用电驱动为钻取样平台的移动与传动提供动力，借助驱动提供的动力实现钻机位置与姿态的调整，完成钻进与取样，采用射出射锚头钉入地外星体内部的方式，以提供在微重力条件下设备钻进所需的压力，并在钻探工作完成后解除钻取平台的平台主体与地外星体之间的连接，达到了地外星体取样工作中高度机械化、自动化、智能化、简单化的要求。

可应用于：地质勘探、常规非常规资源钻井、水文水井钻井、基础工程施工、地质灾害治理、矿难救援和地外星体钻探等。

1. **地下复杂介质感应-极化共生效应的超导电磁探测关键技术及应用**

展高精度电磁探测新技术、解决矿产资源短缺问题是世界级地球物理勘探的科学难题。近年来，针对隐伏矿或盲矿勘探难度加大、煤矿安全事故频发等带来的探测技术新挑战，研究复杂介质多物理效应探测新理论、发展高精度电磁测量新方法是解决地下精准探测的关键核心技术。超导时域地空电磁探测技术，具有超高灵敏度、可获取地下复杂介质的fT量级导电和极化信息的优势，已成为高精度资源探测的重要方法之一。本项目构建了时间-空间分数阶电磁反常扩散探测新理论，自主研制了超导传感器的电磁感应-极化探测系统，研究成果广泛应用于矿产资源、地质灾害等探测领域。可应用于多金属矿集区广泛应用。

项目共授权国家发明专利30项，实用新型10项，软件著作权共15项，在IEEE Transactions on Antennas and Propagation、Geophysical Journal International、Radio Science等期刊发表论文50余篇。

1. **地下水污染修复技术**

污染场地控制与修复技术团队承担过国家高技术研究发展计划（863）重大项目、国家重点研发计划场地土壤污染成因与治理技术、国家自然科学基金重点基金等省部级以上科技项目50余项。先后获得地下水有机污染场地控制与修复技术、地下水原位强化修复技术及应用示范等多项省部级科技奖励。形成了污染场地调查、风险评估、预警预报，水土污染防控与修复治理新技术、新方法、新装备等系列成果。特别是在地下水污染复治理方面研发了一系列难降解有机污染物、高毒性重金属污染修复治理技术，解决了含低渗透非均质地层修复试剂难传导、多相复合污染组分难去除、水土一体化治理技术紧缺等系列难题，形成了多项技术发明专利，可迅速实现推广使用。

可应用于地下水环境质量调查与评价、土壤环境质量调查与评价、场地污染风险管控、土壤及地下水污染修复治理。拥有国家发明专利30余项、在国内外公开发表高水平学术论文数百篇。

1. **电离层磁场的震前异常提取与分析**

项目团队提出采用非负矩阵分解电离层磁场数据，通过分析分解后各分量，确定与地震相关的震前异常。将该技术应用于2016年厄瓜多尔地震研究。可应用于地震预测预报。申请并授权国家发明专利一项《一种基于非负矩阵分解的卫星磁场数据地震异常检测方法》CN201910788471.6。

1. **多通道多功能连续管及其地面储放系统**

通过连续缆管为井下钻具系统提供电能、信号、数据和继续循环钻井液等，同时既能快速起下钻又能起下钻不间断钻井液循环，减少起下钻等辅助时间，降低钻具对井壁的扰动程度和因钻井液停止循环导致的井内复杂。

同时，为了避免现有绞车提升钻具出现的缆管易在滚筒上被挤偏与绞车上旋转滚筒的缆管固定端与地面静止部分动静密封和动静状态下的电液隔离技术难以克服的难题，满足了钻具系统的缆管地面存储要求，节约了存储空间，提高了存储的效率，解决了缆管提升与下放存在的技术瓶颈。可应用于地质勘探、常规非常规资源钻井、水文水井钻井、基础工程施工、地质灾害治理、矿难救援和地外星体钻探等。