

**2023 年
江宁"专精特新"企业技术需求
(第一批)**

一、高端装备制造

1、复杂地质条件下竖井嵌岩钻机截割滚筒优化设计——徐工集团凯宫重工南京股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	徐工集团凯宫重工南京股份有限公司	社会统一信用代码	91320115567230843L
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区滨江经济开发区广济路 189 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	高端装备制造
上一年度营业总收入	16257.75 (万元)	人员总数	143 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
需求名称	复杂地质条件下竖井嵌岩钻机截割滚筒优化设计		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input checked="" type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>(1) 以截割载荷稳定、截齿寿命和截割效率为目标, 研究截割滚筒截齿的空间布置规律, 优化选取截割滚筒的直径和截齿排列;</p> <p>(2) 针对不同地质条件, 进行截齿的选型设计, 包括截齿硬质合金的几何参数和材料技术性能等;</p> <p>(3) 针对不同地质条件, 尤其是高粘性地层或岩石强度 >80MPa 时, 以截割效率和截齿寿命为目标, 设定施工参数 (包括掏槽深度、截割深度、转速和进给速度等)。</p>	
	现有基础	<p>(已经开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等)</p> <p>根据未来大型竖井施工的需求, 我公司自主研发了开挖直径 10m 以上深大竖井嵌岩钻机成套设备。目前, 产品的设计工作基本</p>	

		完成，正在进行样机的试制工作。整个项目共计投入约 3300 万元。
产学研合作要求	简要描述	（希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求） 希望合作的高校或科研院所截齿破岩机理方向有较为深入的理论研究，同时对破岩原理和方法有一定的创新或探索；对截齿硬质合金或者类似材料磨损与破坏机理具有一定程度的研究；并具有进行截齿破岩实验的相关条件。
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求	<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他	
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开（说明）	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input checked="" type="checkbox"/> 否	
	法人代表： 年 月 日	

2、轻量化高可靠柔性传统机器人关节关键技术研究——南京埃斯顿
自动化股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京埃斯顿自动化股份有限公司	社会统一信用代码	91320100736056891U
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区吉印大道 1888 号（江宁开发区）		
是否在国家高新区内？	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/（万元）	人员总数	189（人）
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	轻量化高可靠柔性传统机器人关节关键技术研究		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	<p>自 2013 年起，我国已成为全球最大的工业机器人消费市场，但我国高端机器人市场却长期被国外品牌垄断，国产工业机器人以中低端产品为主且仅占市场份额的 30% 左右。工业机器人的关键零部件包括精密减速器、电机及驱动、控制器等，也是价值链中利润关键点。从产业链来看，产业附加值高的上游几乎被日本和德国企业垄断，产业链中游成为各国争夺的焦点，而我国主要集中在下游集成应用环节。因此，如何突破我国工业机器人用关键零部件的技术瓶颈，是提升我国机器人产业水平的关键。</p> <p>机器人关节的轻量化、高可靠是提升机器人工作效率和运行安全的重要保障，是其核心需求。在机器人关机中，电机及减速器是其比重最高的两个关键部件。因此，如何实现两者的轻量化和高可靠性是攻克现有产业瓶颈的有效途径。机器人减速器主要分为谐波减速器和 RV 减速器。这些</p>	

	<p>减速器通过机械齿轮间的啮合来传递运动和动力，难以避免地受加工装配精度和齿面摩擦的影响。更为重要的是，与日本的产品相比，我国机械减速器产品寿命短、定位精度较低、承载能力不高，一直被日本卡脖子。永磁电机因其高转矩密度和高效率已广泛应用于机器人关节，然而传统永磁电机依赖基波运行，电机的轻量化水平难以突破。此外，传统永磁电机故障后无法运行，使机器人失去动力，易导致重大安全事故。</p> <p>本项目拟构建轻量化高可靠柔性传动机器人关节，开发二级减速增矩柔性传动技术，解决一级机械传动固有缺陷与卡脖子难题；提出多工作波强容错永磁电机，攻克轻量化与高可靠瓶颈；研究耦合转矩分量精细化调控技术，构建柔性传动关节高精度模型与高动态控制策略，实现机器人关节的低转矩脉动、高定位精度和快响应。研究其核心指标如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 磁性减速器传动比>20； (2) 直驱永磁电机的功率密度达到 1.3kW/kg； (3) 永磁电机转矩脉动$<1\%$； (4) 实现机器人关节带故障运行； (5) 机器人关节定位精度± 0.05 (6) 形成行业标准 1-2 项； (7) 专利 10 件以上. 其中发明专利不少于 5 件。 <p>验收要求：项目成果须通过国内主流机器人装备厂家验证试用。</p>
<p>现有基础</p>	<p>在磁性减速器方面，国内外学者开展了广泛的研究。从一开始的模仿机械齿轮减速器，发展到利用磁场调制效应设计磁性减速器，并设计了多种拓扑结构。然后，现有的减速器受限于永磁体的布置方式，其传动比尚未突破 15，难以满足机器人关机的传动需求。</p> <p>在轻量化永磁电机设计方面，提升电机内的电磁负荷是根本手段。采用聚磁效应的轮辐式转子和永磁体修型可以增强磁负荷；采用扁线绕组和矩角逼近技术可以增强线负荷。但机器人关节电机电负荷较低，而现有增加磁负荷的方法，仍未突破工作波数量为 1 的限制，提升效果有限。</p> <p>在强容错永磁电机设计方面，多采用多相绕组、分数槽集中绕组和容错齿结构，抑制了电机短路电流，并能带故障运行，电机可靠性高。然而，对着电机相数增多，电机的驱动器开关管数量限制增加，机器人关节空间有限，增大了驱动器的布置难度。</p> <p>现有的机器人关节采用机械传动，系统的建模多集中于永磁电机的建模。然而，采用柔性传动后，磁性减速器引入的弹簧特性不能忽略，极大提高了系统的建模难度，且现有的控制策略因忽略了这一重要因数的影响，难以适用。</p> <p>本项目拟采用连续极永磁结构，提升磁性减速器传动比；采用双三相绕组结构，提升电机容错能力；采用单逆变器控制双三相绕组的驱动器，减少逆变器开关管数量，并构建新型传动系统精确模型和控制策略，攻克现有技术的瓶颈，进而实现轻量化高可靠柔性传动机器人关节。</p>

产学研合作要求	简要描述	(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作, 共建创新载体, 以及对专家及团队所属领域和水平的要求) 相关领域的高校、科研院所; 南京埃斯顿自动化股份有限公司、江苏大学、东南大学
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求	<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他	
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开 (说明)	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是, 金额 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者, 不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <div style="text-align: right;">法人代表: 年 月 日</div>	

3、煤矿井下无人驾驶关键核心技术攻关——南京北路智控科技股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京北路智控科技股份有限公司	社会统一信用代码	91320115663777275W
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁滨江经济开发区宝象路 50 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	(人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	煤矿井下无人驾驶关键核心技术攻关		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	<p>项目支持方向：煤矿井下无人驾驶关键核心技术攻关</p> <p>项目支持方式：</p> <p>1.开发方式：企业自主开发及与高校合作开发</p> <p>2.资金来源：企业自筹</p> <p>项目管理模式：</p> <p>（一）项目范围管理</p> <p>根据井下复杂运行环境和特殊工况设计，所有元器件防护等级要求不低于 IP67，以自动驾驶技术为控制中枢，以车辆精确定位信息为基础，以防爆电驱轮式底盘为行走装置，具备环境感知、定位导航和路径规划能力，自主完成井下主要物料和耗材的长距离运输作业。</p> <p>（1）煤矿井下矿用无人搬运车线控底盘</p>	

现有煤矿辅助运输的料车、人车均为人工驾驶方式，不具备智能线控能力，无法通过 CAN 或以太网接口完成对整车运行的信号闭环控制。同时国内线控车辆的防爆部件没有成熟供应商，需要定制化装备改装，且改造后的矿用防爆车辆相较普通民用车辆的控制难度更大。期望井下爬坡度：不低于 15° ；运行里程：井下最大续驶里程不小于 80 km（空载），40 km（满载）；井下行驶速度：最大行驶速度不低于 25 km/h；井下充电时长：电池由亏电情况下充至满电不超过 3h。

（2）井下复杂环境自驾定位问题

煤矿井下封闭环境，无法和地面自动驾驶一样使用卫星导航技术，即使采用 SLAM 进行高精地图建模，由于存在大量的长巷道的相似场景，车辆无法依然存在无法准确定位问题，当前井下的一些传统定位方案如：蓝牙、UWB、RFID、地磁等技术大多面向的是低速场景，直接应用到高速移动场景时会存在定位时差偏移等问题。上述各类问题导致无人运载设备在井下很容易“迷路”，但要实现井下无人自动驾驶，井下的定位是必须解决的关键技术。有别于地面自动驾驶场景，井下运行巷道空间狭小类似于隧道，为满足自驾需要，期望井下高精地图建模精度控制在 10cm 内，将定位精度控制在 20cm 范围，最大不超过 30cm。

（3）复杂环境下的环境感知及多传感器融合问题

煤矿辅助运输场景涉及地面场区及井下部分，井下部分又涉及永久性喷浆巷道、综采综掘类煤壁式巷道等不同场景。井下光照度弱，各个区域的照明各不相同。同时井下巷道表面的特征差异小，环境湿度大、起伏多、多处喷雾降尘同时伴随路面积水等。综上所述，需要自驾车辆能够在复杂环境下完成环境感知，这就需要多传感器数据进行融合，需要解决传感器之间的时间同步问题和数据融合处理等一系列问题，保证车辆在地面和井下多场景能够正常运行，正确的规划运行路径，并能有效识别环境中的人员、设备及障碍物。期望井下系统响应时间应不超过 1 秒，传感设备的有效测量深度大于 20m，可实现对环车身 360 度运行环境的实时探测。

（4）井下车辆通信高可靠网络

从系统安全及可靠性角度，后台的监控平台都需要对无人驾驶车辆的位置信息、车辆状态、运行参数等进行实时的监控，确保整个井下无人运载系统有序可靠安全可控的运行，而这一切的基础就是高可靠的车辆通信网络，需要面向煤矿井下无人运载场景进行高可靠的无线通信网络开发，达到进行安全容灾备份。

期望用于井下车辆正常运行的主网络的传输延时低于 20ms，在主通信网络失效时，车辆具备安全的冗余通信保障链路，保证与后台进行交互控制；井下通讯方式为 WIFI6 或 5G 通信；车载无线通讯模块的井下有效通讯距离应大于 400 米。

（5）井下无人远程驾驶

煤矿井下巷道环境狭窄，使得井下进行远控驾驶难度更大，同时伴随

着井下网络的不稳定等各类丢包和时延问题,很容易造成车辆与限界和设备的碰撞,需要开发一种能够具备车辆本地安全保护的远程控制技术,在远程驾驶时,车辆可根据自身的雷达、传感器等进行操作安全提示,可以在一些远程危险指令时给后端操作人员危险操作提示,该系统能够辅助远程操作人员更安全的接管操作设备。期望井下系统控制方式:系统集中控制方式并单机具备自主运行。

(二) 项目时间管理

- 2023.1-2023.2 项目需求收集及分析确认
- 2023.3-2023.6 项目总体方案设计阶段
- 2023.7-2023.12 项目详细设计及开发阶段
- 2024.01-2024.12 项目系统联调测试及修改阶段
- 2025.01-2025.09 现场工业性试验
- 2025.10- 2025.12 项目结项收尾/项目成本管理

(三) 项目质量管理

为了确保项目达到客户所规定的质量要求,项目严格按照国家标准及企业质量管控要求开展项目开发工作,其中包括质量规划,质量控制和质量保证等。

(四) 人力资源管理

为了保证所有项目关系人的能力和积极性都得到最有效地发挥和利用。项目组织的规划、团队的建设、人员的选聘和项目的班子建设等一系列工作都经历企业层层选拔确认,确保项目的顺利实施。

(五) 项目沟通管理

为了确保项目的信息的合理收集和传输,项目前期确认了与项目相关的沟通规划,信息传输方式和进度报告递交要求等。

(六) 项目风险管理

面临项目可能遇到各种不确定因素,项目领导班子制定了完善项目风险管控标准,它包括风险识别,风险量化,制订对策和风险控制等。

(七) 项目采购管理

为了从项目实施组织之外获得所需资源或服务,项目领导班子前期即明确了采购计划,采购与征购,资源的选择以及合同的管理等项目工作。

(八) 项目集成管理

为确保项目各项工作能够有机地协调和配合,项目从属人员集体制定了项目集成计划,项目集成计划的具体实施方案,项目变动的总体控制方案等。

项目预算管理

科目名称	预算(万元)	2023年	2024年	2025年
人力	3000	600	1600	800

材料	3000	800	1300	900
委外	2500	1100	800	600
检验	500	60	180	260
其他	800	130	220	450
合计	9800	2690	4100	3010

项目经济及技术可行性分析：

煤矿辅助运输系统是整个煤炭生产体系中的关键环节，除煤炭运输以外，人员、材料、设备、物资等都必须通过辅助运输系统运送，根据统计，我国煤矿井下辅助运输作业人员占煤矿井下人员的 1/3 以上，其技术水平和作业效率，直接关系到煤矿生产减人增效目标的达成。无人驾驶辅助运输系统主要采用防爆无轨胶轮车作为运载工具，利用车辆机动灵活的特点，点对点地完成井下运输作业，其优势是安全性高、井下用工少、运行成本低。据统计，我国产能排名前 100 的煤矿中，采用无轨辅助运输的达 73 家，产量为 5.48 亿吨。全国范围使用无轨辅助运输的矿井占全国矿井总数的比例不到 10%，但产量却占全国总产量的 25%，说明无轨辅助运输对高产高效现代化矿井建设意义重大。

截至目前，内蒙古包头、准格尔经济开发区等地区的矿区都已经开始尝试在矿区应用无人驾驶矿车。据媒体报道，仅中国矿区运输类无人驾驶市场规模就达 3000 多亿元，矿车无人化前后端改装的市场规模也在 3000 多亿元，未来甚至会出现爆发式增长。

但目前井工煤矿运输系统主要实现了底层装备的机械化，电气化和单一系统的自动化，在装备自动化、信息化和系统融合方面与《煤矿智能化建设指南（2021 年版）》还存在较大差距，尤其是辅助运输系统的差距更大。为适应智能综采工作面、无人掘进工作面等的发展需求，亟需发展结合清洁动力、物联网和自动驾驶等技术的智能辅助运输系统，弥补当前智慧矿山建设的辅运短板。

而我司是一家专业提供智能矿山相关信息系统的高新技术企业，专业从事智能矿山相关信息系统的开发、生产与销售，能够为下游客户提供“软硬件一体”的信息化、智能化综合解决方案，包括整体方案设计、软硬件产品开发、信息系统集成及相关技术服务等，致力于提升我国煤矿信息化、智能化建设水平。作为华为优秀合作商，我司坚持自主研发、自主生产，我司产品现有安标证书 215 个，获得国家专利 102 项以及 172 项软件著作权，其中发明专利 24 项，累计参与制定 9 项行业标准及 1 项国家标准的制定，形成了运用于智能矿山领域的 12 项核心技术以及包含智能矿山通信、监控、集控及装备配套四大类系统的较完善产品体系，行业地位领先。建有省市级企业技术中心及南京市矿山信息化工程中心，形成以刘红星博

士为核心的研发团队，研发人员 161 人，占比 32.72%。我司先后斩获江苏省专精特新小巨人、高新技术企业及江苏省企业技术中心等多项荣誉资质，获得中国煤矿工业科学技术奖二等奖、绿色矿山科学技术奖一等奖、煤炭工业协会科学技术奖二等奖、煤炭行业信息技术企业 20 强等 8 项奖励，同时入选国家煤矿安全生产先进适用技术装备推广目录 2 项。公司注册资本 8768.116 万元人民币，2019-2021 年公司营业收入分别为 29,592.07 万元、43,571.68 万元和 57,816.97 万元，复合增长率高达 39.78%，近三年年均总研发投入占公司销售收入 6%及以上，远超同类型企业研发投入比例，完全能够支撑矿用无人驾驶领域的技术研发及技术升级。

项目需求收集及分析确认：

无人驾驶辅助运输机器人作为煤矿智能辅助运输系统的配套装备，通过机器视觉、无线通信、惯性导航、人工智能等技术，具备可靠的环境感知、精确的定位导航和快速的路径规划等功能，可实现自主无人化运输作业。

经过项目实施前一年的需求调研，我司确认本次项目开展主要为了打造以自动驾驶技术为控制中枢，以车辆精确定位信息为基础，以防爆电驱轮式底盘为行走装置，具备环境感知、定位导航和路径规划能力，自主完成井下主要物料和耗材的长距离运输作业的无人驾驶辅助运输机器人。

项目总体方案设计：

通过搭建无人驾驶辅助运输机器人系统框架，实现项目总体设计方案的实施。为实现项目开发目标，我司打造以企业自主研发为主，中国科学技术大学、南京大学相关技术专家及人才为辅的专业技术团队，共同实现项目开发目标。现阶段，我司已组织了两场需求对接会，分别邀请了中国科学技术大学与南京大学的技术专家进行技术研讨，确立项目总体设计方案及项目具体落地实施细则。

项目详细设计及开发（硬件开发、软件开发、集成设计开发）：

无人驾驶辅助运输机器人技术框架分为 5 个层级，顶层的应用服务平台、基础环境层、防爆电驱动安全线控底盘、智能驾驶硬件层、智能驾驶软件系统。

为逐步解决项目开发中涉及的技术难题，我司无人驾驶项目组通过顶层设计、关键环节拆分，分层级展开阶段研发，最终实现集成设计。

项目系统联调测试及修改阶段：

联调测试是指应用系统为通过接口平台，实现与其他系统的业务交互，而需要在线上进行的各系统间的协同测试。测试工作由接口平台主导、组织和执行。联调测试在整个接口平台服务生命周期中的阶段和位置如下图所示：



现场工业性试验：

现场工业性试验发起的时间点：在开发阶段系统测试的第二轮测试前发起。

现场工业性试验任务的接收标准：完成测试方案设计和评审；具备现场测试的硬件、软件、工装工具、现场测试环境、人力资源等条件。

现场工业性试验流程：

1、小试，也就是根据试验室效果进行放大。

2、中试就是产品正式投产前的试验，是产品在大规模量产前的较小规模试验。中试分为三个小阶段：

(1) 小量中试：主要针对硬件、结构、软件设计验证，初步验证可生产性，可能包含一次或者数次生产，直到无重大硬件、结构、软件问题为止；

(2) 放量中试：主要针对硬件、结构、软件、工艺、测试、维修、物料的验证，主要验证设计遗留问题以及批量可生产性验证，直到无重大可生产性问题为止；

(3) 小批量生产：主要对硬件、结构、软件、工艺、测试、维修、物料、质量以及相关生产文件进行全面验证，以可生产性验证为主；直到生产质量管理成本、合格率到达企业目标为止。

项目结项收尾：

结项的主要步骤如下：

1、机构领导指示：当项目开发工作接近尾声时，开发领导和项目经理根据机构的现状，协商并确定何时结束项目。

2、结项申请：遵照开发领导的指示，在预定的时间内，项目经理撰写《结项申请书》，并递交给开发领导。《结项申请书》主要内容包括：项目介绍、计划与实际情况对比、主要工作成果、专利与版权情况、项目

4、轨道交通列车障碍物雷达探测系统——南京恩瑞特实业有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京恩瑞特实业有限公司	社会统一信用代码	913201157453964682
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁经济技术开发区将军大道 39 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	(人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	轨道交通列车障碍物雷达探测系统		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>1、面对复杂环境下的系统误报问题。由于列车运行线路上的雨雾尘及弯道路口等因素，实际使用过程中会产生一定的误报率，因此需要提高实时检测算法的鲁棒性。</p> <p>2、随着深度学习技术的发展，算法层面的检测准确率实现了巨大提升，为实现主动障碍物检测带来新的机遇。但是深度学习仍然需要大量的算力实现，如何优化算法、提升硬件性能，实现检测精度和速度的平衡仍是一大难点。</p> <p>3、当前嵌入式芯片的性能越来越强，一部分算法可以通过边缘计算在传感器端完成，从而减轻主机的运算压力甚至替代主机直接完成检测算法。如何实现对障碍物检测系统的架构进行设计优化，提升整个系统的性能和运行效率也是值得研究的对象。</p> <p>4、对于用于主动障碍物检测的防护设备，应具有足够的可靠性，需要设计主动障碍物检测系统及其对应装备，使其满足 SIL2、SIL4 的安全</p>	

		<p>完整性等级。</p> <p>系统预期目标：</p> <p>(1) 可支持列车时速不低于 80km/h (有轨电车)，120km/h (地铁)；</p> <p>(2) 系统探测距离不少于 500 米；</p> <p>(3) 系统误报率不大于 0.01%*；</p> <p>(4) 系统漏报率不大于 0.01%*；</p> <p>(5) 系统可识别并跟踪的目标数量不小于 100 个；</p> <p>(6) 障碍物探测距离精度小于等于 1 米。</p>
<p>现有基础</p>		<p>国外研究现状：</p> <p>(1) 日本新干线专门研制的一种名为“kakunisha”的自动轨道探测机车。该检测设备主要有高能氙灯扫描探照灯、三台 CCD 摄相机，利用计算机图像处理技术，通过对比数据库中的轨道轮廓来判断该物体是障碍物还是线路上基础设施。</p> <p>(2) 瑞典的 Laser Optronix 公司推出了一种极具代表性的 LaserGmb 铁路站台区域安全系统，该系统采用激光雷达技术，能够感知区域内三维地貌的变化，从而确定检测范围内是否出现障碍物。该设备的响应时间小于 0.5 秒，作用距离可达 200 米。</p> <p>(3) 西班牙的 Juan J.Garcia, Cristina Losada 等人提出一种基于智能光学的固定检测装置，在轨道两侧分别装设红外线发射和接收系统，当接收系统接收的红外线不完整时，判定此时轨道上存在障碍物。</p> <p>国内研究现状：</p> <p>(1) 北京交通大学设计了一种机车司机视野拓展系统，通过研究车载视频监控图像序列中障碍物的检测算法，帮助机车司机监视路面状况，判断图像中障碍物的准确率可达 87.5%。</p> <p>(2) 浙江大学提出了一种以机器视觉和图像处理分析技术为基础的路轨自动检测装置，该装置采用车载 CCD 摄像机记录列车前方实时画面，对路轨图像进行有效的预处理，有效识别轨道上较大的障碍物，对图像识别的准确率可达 76.9%。</p> <p>(3) 西安工业大学设计了一种列车运行前方动态监控系统，同样是利用两个摄像装置采集列车前方图像，可以通过人机交互界面观察模拟路况。</p>
<p>产学研合作要求</p>	<p>简要描述</p>	<p>(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求)</p> <p>相关领域的高校、科研院所；</p> <p>(1) 南京国睿防务系统有限公司；</p> <p>(2) 南京隼眼科技有限公司。</p>
	<p>合作方式</p>	<p><input type="checkbox"/>技术转让 <input type="checkbox"/>技术入股 <input checked="" type="checkbox"/>联合开发 <input checked="" type="checkbox"/>委托研发</p> <p><input type="checkbox"/>委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/>共建新研发、生产实体</p>

5、MEMS 压力芯片研发改进——南京沃天科技股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京沃天科技股份有限公司	社会统一信用代码	91320115773967037E
联系人		联系电话	
行政区域	江宁区滨江开发区		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	电子信息	技术领域	物联网
上一年度营业总收入	21643 (万元)	人员总数	307 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	MEMS 压力芯片研发改进		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>技术难题:</p> <p>(1) MEMS 压力芯片热迟滞</p> <p>MEMS 压力芯片热迟滞降低, 目前我公司 MEMS 压力芯片的热迟滞: 0.2%FS(满量程), 比 Frist Sensor(国际领先)热迟滞: 0.02%FS(满量程), 高一个数量级。</p> <p>(2) MEMS 压力芯片硅硅键合</p> <p>目前 MEMS 压力芯片硅硅键合都是在高温 1000℃, 高温会对芯片造成损坏, 需要在低温 400℃左右硅硅键合。</p> <p>(3) 闭桥温度补偿算法</p>	

专家服务	<input type="checkbox"/> 否
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input type="checkbox"/> 否 <p style="text-align: right;">法人代表： 年 月 日</p>

6、城轨及智能配网领域超高速分断型断路器——南京开关厂股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京开关厂股份有限公司	社会统一信用代码	913201151348781266
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区滨江开发区		
是否在国家高新区内？	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	电气机械和器材制造业
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	165 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	城轨及智能配网领域超高速分断型断路器		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	<p>为解决产品开断速度慢、运维检修困难等问题；常规产品采用灭弧栅灭弧，电弧大的问题；产品机械寿命提升；常规产品开断次数不足 20 次的现状；常规产品每周都要维护；开断时间 20ms~30ms，无法限制短路电流幅值，存在短路对电力系统的冲击隐患。目前，快速分断型的断路器，在国内一直都没有很好的解决方案，国外一些国际型的大公司一直在研究，近年来取得了初步的进展，但是也没有规模化应用于实践中。</p> <p>该技术可有效解决地铁牵引直流断路器产品“卡脖子”技术，填补国内空白，打破目前国外对我国进行的技术封锁状态。同时解决配网领域内作为“配电防火墙”的断路器速度慢、分断时间长等技术难题等，实现“配电防火墙”的断路器超高速分断，提高电网可靠性，填补国内配网领域内超高速断路器技术空白。项目实施后，公司将建立城轨超高速直流断路器</p>	

	<p>及配网智能型超高速断路器的生产线，向社会招募技术及生产人员，公司将新增就业 15-20 人，建立产品的生产、销售团队。</p> <p>产品研发成功并进行批量生产后，通过市场部的努力，在城轨领域，公司将与国外赛雪龙公司进行市场竞争。由于我公司产品的技术性能比赛雪龙产品性能优越，成本低，相信我公司超高速直流断路器会有广阔的市场前景。同时，我公司在国内配网领域内大力推广作为"配电防火墙"的超高速断路器，该产品为国内首创产品，有巨大的技术优越性能，肯定会受到市场的青睐。产品批量生产后，预计新增销售收入 4800 万元人民币，新增利润 1440 万元，新增税金 360 万元。</p>
现有基础	<p>在轨道交通领域，近年来我国城市轨道交通系统多采用美国、德国、瑞士等国家的空气式直流断路器产品，空气式直流断路器主要由分合闸机构、过流脱扣器、吹弧系统和灭弧栅片等组成，主要利用灭弧栅片对电弧进行分割，拉长电弧长度并使其快速冷却达到灭弧效果。但是这种空气式直流断路器开断时间较长，全开断时间通常为 15 至 30 毫秒，且存在开断过程中，灭弧栅片烧损较为严重，无法满足高速开断短路故障的需求。</p> <p>跟发达国家相比，我们国家在直流断路器的研究方面，起步虽晚，但是近些年在空气式直流断路器方面的成果还是非常显著的，但是我国仍缺乏能够无弧且快速可靠切断短路电流的直流断路器，这始终是城市轨道交通发展实现跨越式发展的一个瓶颈，制约着城市轨交通用直流断路器的快速发展，无论是国内还是国外，都急需开发一种适用于城市轨道交通使用环境下高速分断型的直流断路器。在配网领域，国内外都没有完成对快速断路器的研究，目前，还是使用常规的分断型的断路器。</p>
产学研合作要求	<p>简要描述</p> <p>(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求)</p> <p>相关领域的高校、科研院所； 施耐德、西门子。</p>
	<p>合作方式</p> <p><input type="checkbox"/>技术转让 <input type="checkbox"/>技术入股 <input checked="" type="checkbox"/>联合开发 <input checked="" type="checkbox"/>委托研发 <input type="checkbox"/>委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/>共建新研发、生产实体</p>
其他需求	<p><input type="checkbox"/>技术转移 <input type="checkbox"/>研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/>知识产权 <input type="checkbox"/>科技金融 <input type="checkbox"/>检验检测 <input type="checkbox"/>质量体系 <input type="checkbox"/>行业政策 <input type="checkbox"/>科技政策 <input type="checkbox"/>招标采购 <input type="checkbox"/>产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/>市场前景分析 <input type="checkbox"/>企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/>其他</p>
管理信息	
同意公开需求信息	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>部分公开(说明)</p>
同意接受专家服务	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
同意参与解决方案筛选评价	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>

同意出资奖励 优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为 技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input checked="" type="checkbox"/> 否 <div style="text-align: right;">法人代表： 年 月 日</div>
------------------	---

7、高精度大型非球面光学元件的加工与检测——南京茂莱光学科技股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京茂莱光学科技股份有限公司	社会统一信用代码	91320100608978891U
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁开发区辅岗街 398 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	116 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	高精度大型非球面光学元件的加工与检测		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>集成电路的水平,代表了一个国家的科技实力。研制半导体集成电路,需要特种半导体关键设备,这类半导体设备,通常都是精密的光学仪器和设备,此类设备中通常需要采用高精度的非球面光学元件来获得更优质的成像质量。因此,如何加工出高精度的非球面光学元件,是决定国家未来能否高速高质量发展的决定性因素。我国的非球面光学元件的加工起步较晚,以空间和天文应用为主,这些领域中应用的非球面通常非球面度很小,相对容易加工(非球面度是表征非球面光学元件与同等曲率的球面元件的偏离大小的指标,非球面度越大,元件加工越困难)。而半导体领域应用的非球面光学元件,在同等口径的镜片范围内,会有更大的非球面度和更高的表面质量要求。因此,半导体用非球面光学元件加工难度较大,国内企业在此方面的积累比较少,存在技术障碍。</p>	

	<p>本次函待解决的卡脖子技术难题,主要为高精度非球面元件的加工与检测,在加工方面,随着非球面光学元件口径的增大,非球面度变化率快,使得表面面形的平滑程度不易保证,存在很大的中高频误差,甚至面形无法收敛的情况。在检测方面,为了使用移相干涉仪来测试元件面形,通常需要辅助光学元件来将常规的平面波或球面波转换成非球面波,这类辅助光学元件以特点的不同,可以分为光学镜头和计算全息片两类,其中光学镜头需要若干个光学镜片的参与,会引入更多的误差,因此不适合用在高精度半导体领域,计算全息片是一种衍射光学元件,可以利用光束衍射原理来生成非球面波前,更适合用在高精度非球面光学元件的场合。计算全息片需要设计、生成图案、刻蚀等步骤,目前本公司尚不具备制造能力,此类计算全息片目前只有少数几家国外公司供货,价格昂贵,制约了高精度非球面光学元件的检测。本次的技术难题和核心指标如下:</p> <p>针对一款特定的非球面,完成高精度计算全息片(CGH)的设计与加工,具备测试条件;给出测试误差分析和精度分配;</p>
现有基础	<p>高精度非球面光学元件的加工与测试,是未来精密光学的重点发展方向,也是解决光刻机“卡脖子”问题的关键环节。开展攻关技术研究,有助于提升国内精密光学元件的加工与检测能力,培养一批精密光学加工与检测人才队伍,从而促进我们从“制造大国”到“制造强国”的战略转型,具有重要的现实意义。</p>
产学研合作要求	<p>简要描述 (希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作,共建创新载体,以及对专家及团队所属领域和水平的要求) 相关领域的高校、科研院所</p>
	<p>合作方式 <input type="checkbox"/>技术转让 <input type="checkbox"/>技术入股 <input checked="" type="checkbox"/>联合开发 <input checked="" type="checkbox"/>委托研发 <input type="checkbox"/>委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/>共建新研发、生产实体</p>
其他需求	<p><input type="checkbox"/>技术转移 <input type="checkbox"/>研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/>知识产权 <input type="checkbox"/>科技金融 <input type="checkbox"/>检验检测 <input type="checkbox"/>质量体系 <input type="checkbox"/>行业政策 <input type="checkbox"/>科技政策 <input type="checkbox"/>招标采购 <input type="checkbox"/>产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/>市场前景分析 <input type="checkbox"/>企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/>其他</p>
管理信息	
同意公开需求信息	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否 <input type="checkbox"/>部分公开(说明)</p>
同意接受专家服务	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
同意参与解决方案筛选评价	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>
同意出资奖励优秀解决方案	<p><input type="checkbox"/>是,金额 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者,不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/>否</p>

	法人代表：	年 月 日
--	-------	-------

8、光学透镜镀膜技术改进——南京东利来光电实业有限责任公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京东利来光电实业有限责任公司	社会统一信用代码	91320115249668444J
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区汤山工业集中区汤山片纬二路7号1幢		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	仪器仪表	技术领域	光学显微镜
上一年度营业总收入	13,000 / (万元)	人员总数	280 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	光学透镜镀膜技术改进		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input checked="" type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>希望研发稳定的, 高性价比超宽带, 超大角度光学透镜镀膜技术, 具体技术要求如下:</p> <p>1. 镀膜通带范围: 365nm-1600nm, 膜后单面透过率:</p> <p>(1) 365-425nm, $T > 99.5\%$ (平均), $T_{min} > 99\%$</p> <p>(2) 425-850nm, $T > 99.2\%$ (平均), $T_{min} > 99.5\%$</p> <p>(3) 850-1200nm, $T > 99\%$ (平均), $T_{min} > 98\%$</p> <p>(4) 1200-1500nm, $T > 98.5\%$ (平均), $T_{min} > 97.5\%$</p> <p>2. 镀膜反射角: 0-40度</p> <p>(1) 入射角 0-15度时, 达到膜后透过率要求。</p> <p>(2) 入射角 15-30度时, 达到膜后透过率要求。</p> <p>(3) 入射角 30-45度时, 允许膜后透过率减 0.5-1%。</p> <p>3. 镀膜透镜光学玻璃材料适应:</p> <p>(1) 最小折射率: $V_d=1.12$</p>	

		<p>(2) 最大折射率: $V_d=2.0$</p> <p>4.镀膜设备: 通用真空镀膜机</p> <p>5.膜后膜层外观及耐受性: 符合 MIL-C-675C 标准</p> <p>6.量产检测方案: 符合 MIL-C-675C 标准</p>
现有基础		<p>1.有成熟的镀膜车间, 设备和生产, 质控及工程团队。</p> <p>2.有稳定的量产工艺和常规增透膜系设计能力。</p> <p>3.有可适应小角度入射角的反射率, 透过率检查设备。</p> <p>4.目前企业的宽带增透镀膜技术:</p> <p>(1) 带宽: 390-850nm</p> <p>(2) 反射角: 0.15°</p> <p>(3) 适应光学玻璃折射率 $V_d: 1.3-1.95$</p> <p>(4) 现有镀膜量产可达到 MIL-C-675C 质量标准</p>
产学研合作要求	简要描述	<p>(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作, 共建创新载体, 以及对专家及团队所属领域和水平的要求)</p> <p>(1) 希望与拥有光学增透镀膜相关专业的工科大学, 或研究所合作开发相关的镀膜工艺技术;</p> <p>(2) 采用联合开发, 技术成熟并验收后, 独家转让技术的方式合作;</p> <p>(3) 希望或作对象有成熟的实验室, 光学增透镀膜及检测设备。</p>
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求		<input type="checkbox"/> 技术转移 <input checked="" type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他
管理信息		
同意公开需求信息	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 部分公开 (说明)	<input checked="" type="checkbox"/> 否
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是, 金额 10 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者, 不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/> 否	
法人代表: _____ 年 月 日		

二、生物医药

1、CT/MR-CBCT 图像配准融合软件库的开发——南京普爱医疗设备股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京普爱医疗设备股份有限公司	社会统一信用代码	91320100748204687G
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区望溪路 97、99 号		
是否在国家高新区内？	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 南京江宁经济技术开发区		
所属行业	制造业	技术领域	生物医药
上一年度营业总收入	22106（万元）	人员总数	594（人）
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
需求名称	CT/MR-CBCT 图像配准融合软件库的开发		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input checked="" type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	<p>1. 技术目标： 面向骨科手术导航，实现术前 CT/MR 三维图像和术中 CBCT 二维和三维图像的空间配准和融合显示，为医生提供更精准的术中实时导航图像。整个软件库应具有平台扩展的能力，支持未来的其它模式图像的配准和融合，引导坐标导入的功能。</p> <p>2. 技术内容： （1）设计投影优化算法并编写程序，实现 CT/MR 三维图像和 CBCT 二维和图像维度的统一。</p>	

	<p>(2) 设计配准算法并编写程序，实现术前 CT/MR 三维图像（浮动图像）和术中 CBCT 二维和三维图像（参考图像）相似性测度的计算、最优变换矩阵的计算，完成两者在二维空间的配准。</p> <p>(3) 设计融合算法并编写程序，实现配准图像的融合显示，实现解剖结构和医疗器械、植入物的高解析度显示。</p> <p>(4) 整个软件库基于 ITK (Insight Segmentation and Registration Toolkit) 库开发，主体使用 C/C++ 开发，部分智能模块使用 Python 开发，在 Linux/Ubuntu 环境中运行。</p> <p>(5) 本项目以人体脊椎为研究对象，实现刚体配准和融合系统。CT/MR 数据和 CBCT 数据以 DICOM 格式导入。</p> <p>(6) 配准精度：平均目标误差小于 5 毫米；配准速度：大于 1 帧/秒；配准成功率：大于 95%（刚体目标）。</p> <p>(7) 融合指标：融合图像主观评分（Mean Opinion Score, MOS）、对比度（CON）、信息熵（IE）较 DR 图像有显著提升，与 CT 图像的结构相似度（SSIM，范围[-1,1]）大于 0.7，融合速度大于 1 帧/秒。</p> <p>(8) 以上功能配合甲方完成某型号 DR 设备的联调和测试。</p> <p>(9) 系统提供插件接口支持未来升级其他模态图像的配准和融合。</p> <p>3. 指标要求</p> <p>(1) 衡量配准的指标有配准精度、配准速度以及配准成功率： 配准精度最常用的指标是目标配准误差（Target Registration Error, TRE）和平均目标配准误差（Mean Target Registration Error, MTRE），它们衡量图像中随机选取的像素点坐标在真实空间变换参数和配准后空间变换参数下得到的坐标之间的距离，该距离应小于 5 毫米。 配准速度可以用配准时间来衡量，配准时间反映了算法在临床应用中的实时性，配准时间应小于 1 秒配准成功率衡量算法的稳定性，反映配准算法在实际应用中的抗干扰能力。 配准成功率即在多次配准的结果中，统计配准成功的次数占总配准次数的比例。配准成功率应在 95% 以上。</p> <p>(2) 衡量融合质量的指标有主观指标和客观指标两类： 主观指标一般采用平均主观得分（Mean Opinion Score, MOS）或平均主观得分差异（Differential Mean Opinion Score, DMOS）表示。融合的图像的得分较 X 光图像得分应有显著提升。 常用的客观融合指标有信息熵（IE）、标准差（STD）、对比度（CON）、空间频率（SF）、平均梯度（AG）等指标，在这些指标上较 X 光图像应有显著提升。</p>
<p>现有基础</p>	<p>（已经开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等） 产品前期已发明 C 形臂 X 射线机术中三维成像技术，提供术中 3D 图像与 2D 图像供导航进行手术空间映射和手术路径规划，图像达到 CT 图像同效果，但辐射剂量远远低于 CT，大幅降低手术辐射；已发明一种</p>

		<p>手术机器人一体化配准装置及操作方法，解决了三维C臂系统与骨科手术机器人系统精确配准的问题；已发明自适应补偿机械臂的红外精确定位技术，提高了机械臂定位精度。</p> <p>公司建有“江苏省数字化影像设备工程技术研究中心”、“江苏省企业技术中心”、“江苏省工业设计中心”。公司目前拥有研发人员72人，每年研发投入占销售额的8%左右。需求产品已于2022年6月取得医疗产品注册证，产品已上市，目前处于试生产阶段。</p> <p>公司已拥有20年医用X射线机研发生产经验，现拥有建筑面积4.2万平方米的生产场地，拥有设备先进的独立机械加工中心和近20家配套加工外协单位，有近20间X射线设备调试车间，价值上千万元的研发、试验设备，建有专业的EMC实验室、高低温实验室、振荡实验室，目前在与东南大学、南京邮电大学进行合作。</p>
产学研合作要求	简要描述	<p>（希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求）</p> <p>有同类或者相似产品研发成功经验的团队优先。</p>
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求		<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
	<input type="checkbox"/> 部分公开（说明）	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是	<input type="checkbox"/> 否
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input checked="" type="checkbox"/> 否	
	<p style="text-align: right;">法人代表： 年 月 日</p>	

三、资源与环境

1、高效电解水制氢技术——江苏新世纪江南环保股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	江苏新世纪江南环保股份有限公司	社会统一信用代码	91320100755081224W
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区苏源大道 29 号		
是否在国家高新区内?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	生物医药
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	176 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	高效电解水制氢技术		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input checked="" type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>减污降碳绿色产业链技术，即采用新能源发电-电解水制氢-氨制氨-氨用于脱硫脱碳副产硫酸铵/碳酸氢铵化肥-化肥用于发展现代农业，打造减污降碳绿色产业链，实现经济解决增长方式的绿色转型。其中高效电解水制氢技术在产业链中起到了重要作用。</p> <p>目前电解水制氢需要较高的电耗，电费占整个水电解制氢生产费用的70-80%左右，电耗占据减污降碳绿色产业链50%以上，较高的电价限制了电解水制氢及绿色产业的推广应用，同时电解水制氢单体规模和运行稳定性也至关重要。</p> <p>(1) 电耗水平</p>	

碱性电解水能源效率通常在 60%左右，电耗平均为 5kW/Nm³ 左右，整体效率偏低导致电解水制氢电耗较高；质子交换膜技术相比可提升能源效率至 70%以上，但技术还不成熟。

预期目标电耗 ≤4kW/Nm³。

(2) 单体规模及投资成本

目前已用于商业化的电解水制氢设备为 1000Nm³/h，最大仅为 1500Nm³/h 左右，对于大规模应用还存在距离，同时投资成本也较高。

预期单体电解槽产能 ≥3000Nm³/h，预期单体投资待定。

(3) 运行稳定性

虽然电解水制氢技术已广泛应用，但还存在诸多问题需要解决，如易形成碳酸盐堵塞催化剂，降低效率，快速启停等方面也许进一步提升。

电解水制氢是在直流电的作用下，通过电化学反应将水分子解离为氢气与氧气，分别在阴、阳两极析出。根据电解质不同，主要可分为碱性电解（ALK）、质子交换膜（PEM）电解水、固体氧化物（SOEC）电解水三大类。目前可实际应用的电解水制氢技术主要有 ALK 与 PEM 两类技术，ALK 制氢商业应用成熟，优劣势明显；PEM 制氢优势明显，逐渐成为主流；SOEC 具有更高能效，还处于实验室开发阶段。三种技术主要对比如下：

三种电解水制氢性能对比

特性	碱性电解水制氢	质子交换膜电解水	固体氧化物电解水
能源效率	60%-75%	70%-90%	85%-100%
运行温度/°C	70-90	70-80	700-1000
电流密度 A/cm ²	0.2-0.4	1-2	1-10
能耗 kWh/Nm ³	4.5-5.5	3.8-5.0	2.6-3.6
启停速度	启停较快	启停快	启停慢
动态响应能力	较强	强	--
电能质量需求	稳定电源	稳定或波动	稳定电源
电解质	20-30%KOH	PEM (常用Nafion)	Y ₂ O ₃ /ZrO ₂
系统运维	有腐蚀性液体，后期运维复杂，成本高	无腐蚀性液体，运维简单，成本低	目前以技术研究为主，尚无运维需求
电解槽寿命	可达12000h	已达到10000h	--
电解槽成本 美元/kW	400-600	约2000	1000-1500
安全性	较差	较好	较差
占地面积	较大	占地面积小	未知
特点	技术成熟，已实现工业大规模应用，成本低	较好的可再生能源适应性，无污染，成本高（PEM更换与贵金属电极），商业化水平低	部分电能被热能取代，转化效率高，高温限制材料选择，尚未实现产业化
国外代表企业	法国Mephy，美国Teledyne，挪威Nel	美国Proton，加拿大Hydrogenics	--
国内代表企业	苏州竞立，天津大陆制氢，中船重工718所	中船重工718所，中电丰业，大连物化所，安思卓，中国航天科技507所	--

近年来许多国家在 PEM 电解水技术的开发中取得长足的进步。欧盟、北美、日本涌现了很多 PEM 电解水设备企业，这些企业在某种程度上推动了 PEM 电解水的发展。如加拿大 Hydrogenics 公司于 2011 年在瑞士实施 HySTATtm60 电解池的项目，为加氢站提供电解槽产品，每天可电解产生 130kg 纯氢。美国 Proton Onsite 公司在全球 72 个国家有约 2000 多套 PEM 电解水制氢装置，占据了世界上 PEM 电解水制氢 70% 的市场。

国内方面，PEM 电解水制氢技术尚处于从研发走向商业化的前夕。

现有基础

		中国科学院大连化物所从20世纪90年代开始研发 PEM 电解水制氢，在2008年开发出产氢气量为 8Nm ³ /h 的电解池堆及系统，输出压力为 4MPa、纯度为 99.99%。从单机能耗上看，国内的 PEM 制氢装置较优，但在规模上与国外产品还有距离。
产学研合作要求	简要描述	（希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求） 主要研发单位有中科院大连化学物理研究所、中船重工集团 718 研究所、中国航天科技集团公司 507 所、淳华氢能等。
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求		<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input checked="" type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 部分公开（说明）	<input type="checkbox"/> 否
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input checked="" type="checkbox"/> 否	
法人代表： 年 月 日		

2、工厂化生产粮食（水稻、小麦）技术——江苏新世纪江南环保股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	江苏新世纪江南环保股份有限公司	社会统一信用代码	91320100755081224W
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区苏源大道 29 号		
是否在国家高新区内？	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	123 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	工厂化生产粮食（水稻、小麦）技术		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	<p>(1) 主要粮食植物水稻及小麦工厂化种植技术 目前研究和应用的比较成功是果蔬无土栽培、水肥一体化种植技术，但对主要粮食植物的工厂化种植技术研究还较少，缺乏产业化应用条件。</p> <p>(2) 工厂化设施的投资成本高 目前工厂化果蔬生产设施的投资约 1000 万元/公顷，如用于粮食生产，受制于粮食的售价，投资回收期很长，无法实现大规模应用的条件，需要根据粮食生产的特点开发粮食工厂化生产设施。</p> <p>核心预期目标：采用新能源电（0.2 元/kwh）、市场化肥及免费水、CO₂ 及余热情况下，投资回收期控制在 8 年以内。</p>	
	现有基础	国外水平：日本学者研究了植物工厂的优点和缺点后认为，利用植物工厂生产水稻具有很高的可行性。与水田相比，植物工厂条件下水稻的光	

		<p>能利用效率提高了 34 -58%，单季产量提高了 65%，每年可种植 3 - 4 季，年产量比水田高 5 倍以上。</p> <p>我国水平：植物工厂条件下实现水稻高产已经曙光在望。新华社 2021 年 8 月 21 日报道了中国农业科学院都市农业研究所植物工厂创新团队与中国水稻研究所钱前院士团队合作的水稻栽培项目取得重大进展，水稻定植后仅 60 天左右就可以收获，比大田环境下 120 天左右的生长周期缩短了近一半，单层栽培架的综合产量为每平方米 0.98 公斤，相当于亩产 652 公斤。该试验不仅有利于加快水稻育种速度，也为我国幅员辽阔的内陆地区粮食大幅度增产提供了依据。</p>
产学研合作要求	简要描述	<p>(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求)</p> <p>相关领域的高校、科研院所。</p>
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求	<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他	
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开 (说明)	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <p style="text-align: right;">法人代表： 年 月 日</p>	

3、微生物降解及水循环再利用方法在环保公厕中的运用——南京国荣环保科技有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京国荣环保科技有限公司	社会统一信用代码	913201155980201792
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区汤山街道工业集中区纬二路6号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	节能环保	技术领域	节能环保新材料
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	78 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	微生物降解及水循环再利用方法在环保公厕中的运用		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>微生物菌群的存活率以及载体：微生物菌群存活率受很多因素的影响，比如物理因素中的温湿度、光线、渗透压等，化学因素中的消毒液等，生物因素中的生物与生物之间的共生、拮抗、寄生、协同……众多因素影响微生物菌群在公共厕所化粪池中的生存、繁殖。如何为化粪池中的菌群创造生存条件成为生物降解粪便的首要需要解决的问题。为适应污水环境的千变万化，微生物菌群种类的筛选尤为重要。</p> <p>微生物降解的速率：提到微生物降解的速率，就需要着重突出微生物菌群的载体，载体的容量决定了微生物菌的数量。化粪池中的污水量受公厕使用次数的影响，时而多时而少，如何控制生物菌群的数量去适配化粪池中污水中含有的大分子污染物，使得大分子污染物可以迅速降解成易分解的小分子。最终污水在菌群的作用下消除污染物，并生产达标水循环用</p>	

	<p>于公厕冲洗中。</p> <p>环保公厕水循环再利用结构的设计：污水微生物降解后的产物—达标水资源，可循环用于厕所用水；厕所冲洗、清洁……如何解决达标水存储，控制循环水使用损耗等问题，将是水循环再利用在公厕中的重要问题。根据公司目前已有的研发实验成果，综上所述，微生物量化投放以及公厕循环系统的设计将是公厕产品研发需要继续优化的环节。</p> <p>具体需求：</p> <p>(1) 基于厕所污水的性质，针对污水中的 COD、总氮（包括氨氮、亚硝态氮、硝态氮以及有机氮）、总磷（包括无机磷和有机磷）等指标进行特种微生物的驯化筛选，分离选育出 COD 降解特效菌种、氮元素脱除特效菌种以及磷元素脱除特效菌种，构建厕所污水降解处理特效菌种库。</p> <p>(2) 基于微生物固定化对载体材料的要求，选择合适的载体材料为微生物提供栖息和繁殖的稳定环境。研究不同载体材料对特种微生物菌群的存活率和厕所污水降解速率的影响规律，确定最佳载体。</p> <p>(3) 设计合理的环保公厕水循环再利用结构，实现循环水的存储和控制使用损耗等问题。</p>
<p>现有基础</p>	<p>水冲式厕所对供水、排污系统都有极高的要求，需要上下市政管道极具完善，导致在一些地区，比如：景区、农村、较为偏远的工厂、火车等，尤其是水资源保护区和生态保护区等场所都无法适用这类耗水量大、排污设施要求完备的厕所。根据我国旅游相关单位的调查，国内外游客对景区如厕环境满意程度连一半都不到。而且我国目前城镇下水管道尚未完全普及，日常污水处理能力尚且不足，同时已有的化粪池难以达到相应的效果，处理效率较低，这就导致无论是在城镇还是上述偏远地区多少都面临着如厕难、粪尿污水乱排引起的一系列问题。</p> <p>据统计，地球上水资源虽然很丰富，但能被人类利用的却很少。总量达到了 1.38×10^{10} 立方米，但其中海水占了很大一部分，有 1.34×10^{10} 立方米，占到了总量的 97.5%。淡水资源还包括地下水、冰雪等目前人类难以利用到的部分。即使如此少量的可利用水资源，还要面临被污染的问题。在各类排向河流湖泊的污染水中，生活污水就是一个最大的污染途径，由于我国人口基数大，在这方面的问题就更加突出。我国在治理污水方面投入了许多包括人力、财力等。从一定程度上缓解了这个问题，但就目前的处理状况而言，仍然不容乐观。如厕废水是水体污染物的主要来源，这些未能经过处理达标的废水排入周边河流，会对生态环境造成巨大负担。据统计，由于农村厕所卫生条件差，粪便和尿液处理方式不符合卫生要求，每年有近 3 万农村地区儿童死于腹泻，肠道寄生虫感染率高达 62.63%。不论是农村厕所卫生状况及水资源污染状况，还是人民的健康问题都不容忽视。</p> <p>据数据统计，每年我国大约产生 5.5 亿吨厕所污水，其中尿液 5 亿吨（氮、磷、钾分别为 500 万吨，50 万吨，112 吨）。粪便每年产生 4000</p>

		<p>万吨(氮、磷、钾分别为 66 万吨, 22 万吨, 44 万吨)。以氮元素为例, 尿液中氮元素含量最高可将近 10g/L, 是我国城镇污水总氮的主要来源之一, 但若提取出来却仅占 1% 体积。氮元素在不同的地方会产生完全不同的效果, 在水体中会导致水体富营养化, 对环境造成危害。但另一方面, 氮元素又是有机肥里不可或缺的元素。将厕所污水进行无害化处理的同时, 如果再能做到资源的回收及循环利用, 处理较好的粪便平均可使每亩农田获得氮、磷、钾分别为 83.5kg, 10.5kg, 23.2kg, 同时还能减少化学药品的投入, 不仅降低了成本, 还防止了土壤被化学品污染, 同时还保证了人类食用的安全。</p> <p>针对如厕污水这类高污染的废水, 从源头进行分类和控制就成为可持续发展战略的重要一步。以农村为例, 我国人口在 2019 年达到 14 亿, 其中仅 25% 为城镇人口, 农村人口占很大的比例。如此大的人口, 其生活卫生和环境问题, 以及资源回收利用问题, 是我国眼下需要解决的新农村建设目标的难点, 厕所卫生环境问题更是重中之重。习近平总书记关于厕所环境问题提出过这不是小问题, 景区和城市还有农村必须一起抓, 必须推进这项乡村振兴的战略。</p> <p>为了响应“厕所革命”的号召, 国内近些年来各式各样的生态环保厕所层出不穷, 但目前市面上常见的环保厕所均无法做到真正的“环境友好”, 都存在二次污染的风险。基于此, 本公司提出将生物降解环保技术在环保公厕中进行应用可将如厕产生的尿液和粪便原位处理后资源化利用, 规避了二次污染环境的同时还具有一定的经济效益。</p> <p>公司对有效降解污水污染物的微生物菌群在环保公厕中应用的研究, 将污水中的污染环境、污染水质的污染物降解为易分解的小分子, 再通过进一步降解, 彻底清除污水中的污染物, 最终达到零污染的效果。</p> <p>微生物降解污水, 最终的产物为达标水, 无异味产生, 整个运作过程将无污水排泄, 接触不到污染源, 环保无污染, 保护环境的同时也将抑制细菌疾病的传播, 达到零感染、零废弃物的效果。</p>
产学研合作要求	简要描述 合作方式	(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作, 共建创新载体, 以及对专家及团队所属领域和水平的要求) 相关领域的高校、科研院所。 <input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求		<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他
管理信息		

同意公开 需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开（说明）
同意接受 专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
同意参与解决 方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
同意出资奖励 优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。（奖金仅用作鼓励挑战者，不作为 技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件） <input checked="" type="checkbox"/> 否 法人代表： 年 月 日

4、基于多功能传感器的电池消防安全技术——南京消防器材股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京消防器材股份有限公司	社会统一信用代码	91320100742379363Q
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区竹山路 599 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	能源电子 工业消防 智慧消防
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	212 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	基于多功能传感器的电池消防安全技术		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	(1) 关键部件可靠性动作 ≥ 500 次 (2) 长期泄露测试 ≥ 1 年 (3) 钢瓶数字化接口(带传感器) (4) 定制水力计算软件并校验精度误差 $\leq \pm 10\%$ 智慧消防平台	
	现有基础	国内: (1) 关键部件密封性检验 5 分钟; (2) 关键部件可靠性测试 100 次; (3) 通用水力计算软件,未经过校验验证;普通在线监测。 国外: (1) 关键部件密封性检验一年; (2) 关键部件可靠性测试 500 次;	

5、铁泥减量技术——江苏南资环保科技有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	江苏南资环保科技有限公司	社会统一信用代码	913201005672158380
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区汤山街道古泉路 16 号		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	污水处理
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	(人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	铁泥减量技术		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>印染废水、医药废水、农化废水、皮革废水等含有大量的难降解有机污染物，该类有机物依靠传统的生化处理单元很难降解，通常采用芬顿工艺进行去除。芬顿工艺的主要原理是：在酸性条件下，H_2O_2 在 Fe^{2+} 存在下生成强氧化能力的羟基自由基($\cdot OH$)，并引发更多的其他活性氧，以实现对有机物的降解，其氧化过程为链式反应。其中以 $\cdot OH$ 产生为链的开始，而其他活性氧和反应中间体构成了链的节点，各活性氧被消耗，反应链终止。一方面芬顿反应会消耗大量的试剂 (H_2SO_4、H_2O_2、$FeSO_4$)；另一方面，在芬顿后出水加碱调节中性的过程中，被氧化的 Fe^{3+} 会转化为 $Fe(OH)_3$，从而增加了危废的处理量，增加了污泥的处理成本。</p> <p>本技术以贵金属分别作为阴、极板阳极极板使用。阴极主要发生两种类型的反应分别为铁还原和析氢反应；而阳极为析氧反应，反应机理如下所示：</p>	

	法人代表：	年 月 日
--	-------	-------

6、面向新能源应用的内燃机关重件先进技术攻关与产品化——南京中远海运船舶设备配件有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京中远海运船舶设备配件有限公司	社会统一信用代码	913201156089148123
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区湖熟金城产业配套区		
是否在国家高新区内?	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	专精特新
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	(人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	面向新能源应用的内燃机关重件先进技术攻关与产品化		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>一、亟需解决的“卡脖子”技术难题</p> <p>在国际排放标准、国家碳中和及碳达峰战略背景下,引入甲烷、甲醇、天然气、氨气等清洁燃料的双燃料低速机以低碳优势而成为发展焦点。我国在船用双燃料低速机整机领域正在取得突破,可零部件的自主配套率还很低,大量主机关重件依赖进口,特别是抗高温腐蚀的高铬镍基合金气阀,目前只有日本能够生产,存在卡脖子风险。</p> <p>为了满足双燃料低速机的气阀高热强化、高耐腐蚀、高耐冲刷、高耐磨损等极端性能要求,往往需要设计高合金化材料,材料的加工性能变得非常敏感,而致使可加工区域非常狭窄,这也导致气阀在电锻、模锻、焊接等全流程制造工艺中的工艺控制成为难题。开展面向新燃料应用的低速机气阀材料应用技术研究,对其材料成分、成形技术及工艺方面的技术突</p>	

	<p>破将会突破现有国外技术壁垒，改变现有国内外产业格局。</p> <p>二、预期目标</p> <p>预期目标：到 2024 年，达到以下技术目标：</p> <p>(1) 双燃料内燃机气阀材料 1 种；</p> <p>(2) $R_m \geq 1150\text{MPa}$; $R_p \geq 900\text{MP}$; $A \geq 15\%$;</p> <p>(3) 材料热处理后硬度 $\geq 370\text{HV}$;</p> <p>(4) 适应双燃料内燃机气阀表面增材产品 3 种；</p> <p>(5) 产品关键部位晶粒度普遍达到 6 级以上。</p> <p>三、揭榜内容</p> <p>1.新型气阀材料研究及制备技术研究</p> <p>有限元分析确立双燃料内燃机气阀的服役条件，建立新环境下材料腐蚀动力学并揭示规律；设计新材料大规格棒材制备技术并进行制备，棒材性能适合大规格电锻成形要求。</p> <p>研发周期：2023 年 3 月--2024 年 12 月</p> <p>经费预算：700 万</p> <p>建议：企业联合高校承担</p> <p>2.新型气阀电锻锻、电弧增材关键成形技术研究</p> <p>(1) 建立大规格气阀电锻锻过程多场多尺度动态耦合有限元分析模型，揭示电流、压力和速度在各种加载路径下形状、晶粒度的动态响应规律，开展工艺优化，确定工艺变量调控范围窗口。</p> <p>(2) 面向双燃料内燃机气阀的服役条件，建立梯度异质结构电弧熔丝增材热-力耦合有限元分析模型；开展电弧熔丝增材增材制造工艺参数影响分析、工艺路线规划。</p> <p>研发周期：2023 年 3 月--2024 年 12 月</p> <p>经费预算：100 万</p> <p>建议：高校承担</p>
<p>现有基础</p>	<p>关于气阀的成形工艺现行主要有两种：日本采用的是热挤压、多道次锻粗、模锻成型，中国、韩国采用的是电热锻粗制坯后模锻成型。热挤压结合多道次锻粗制坯的工艺较为复杂，效率较低且成本高。而电热锻粗综合了电、热、力三个物理场，可实现对局部成形的精确聚料，并且此工艺加热效率高，所需载荷较小，成本更低，非常适用于气阀这样的大截面成型过程，故此工艺在气阀成形上应用更为广泛。但另一方面，电热锻粗工艺涉及多个物理场，同时需要控制多个工艺参数，调控难度较大，工艺参数的协调不合理会形成许多缺陷组织或影响综合性能。世界范围内只有中国、日本、韩国能够生产低速机镍基合金气阀，且能够达到 MAN ES 和 WINGD 的质量标准。</p>

产学研合作要求	简要描述	(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作, 共建创新载体, 以及对专家及团队所属领域和水平的要求) 相关领域的高校、科研院所; (1) 江苏图南合金股份有限公司 (2) 重庆大学 (3) 东南大学
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求	<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他	
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开(说明)	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是, 金额 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者, 不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <p style="text-align: right;">法人代表: 年 月 日</p>	

四、新材料

1、电子元器件新材料、新工艺——南京广顺电子技术研究所有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京广顺电子技术研究所有限公司	社会统一信用代码	91320115X0896199XT
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁区汤山工业集中区纬三路七号		
是否在国家高新区内？	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	电子信息技术
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	120 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	电子元器件新材料、新工艺		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发（关键、核心技术） <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发（产品升级、新产品研发） <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造（设备、研发生产条件） <input type="checkbox"/> 技术配套（技术、产品等配套合作）	
	需求内容	对于现有的材料和工艺，限制了微波产品的发展，材料方面我们需要高磁矩、高功率的旋磁铁氧体，高介电常数的复合材料；工艺方面我们需要胶合时更精密的除气设备。希望能通过各方面渠道去学习、了解、开发新的材料和工艺以便早日实现更高级别，多样化的电子元器件。	
	现有基础	随着现代微波通信技术的发展，对于电子元器件的要求也越来越高：高频、低损耗、大功率、集成化、微型化、低成本、智能化发展。我们的产品主要应用于电子对抗、遥感、遥测、雷达、通信等方面，部分应用于机载、舰载、航空航天等各个领域微波、毫米波雷达、功率放大系统进行	

		配套，承担 X 波段、Ku 波段、K 波段、Ka 波段毫米波微带隔离器、环行器产品的研制及生产。如拥有新材料和新工艺之后可以研发出更高等级，多样化的产品。
产学研合作要求	简要描述	(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作，共建创新载体，以及对专家及团队所属领域和水平的要求) 相关领域的高校、科研院所。
	合作方式	<input type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发 <input type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体
其他需求	<input type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input checked="" type="checkbox"/> 知识产权 <input type="checkbox"/> 科技金融 <input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input type="checkbox"/> 行业政策 <input type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购 <input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询 <input type="checkbox"/> 其他	
管理信息		
同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开(说明)	
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
同意出资奖励优秀解决方案	<input type="checkbox"/> 是，金额 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者，不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input checked="" type="checkbox"/> 否 <div style="text-align: right;">法人代表： 年 月 日</div>	

2、新能源汽车涂装表面处理关键技术的研发——南京科润工业介质股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京科润工业介质股份有限公司	社会统一信用代码	913201007217390675
联系人		联系电话	
行政区域	江苏省南京市江宁经济技术开发区		
是否在国家高新区内?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
所属行业	制造业	技术领域	新材料
上一年度营业总收入	30569 (万元)	人员总数	180 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
需求名称	新能源汽车涂装表面处理关键技术的研发		
技术创新需求情况说明	需求类别	<input checked="" type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input checked="" type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>需求目标: 开展具有壳核结构纳米添加剂的生物黏附技术研究, 揭示生物黏附特性纳米材料参与金属表面转化成膜机理, 增强汽车涂装表面处理产品的耐腐蚀性能; 开发一款新能源汽车专用锆基薄膜表面处理剂和脱脂剂, 适用于铁、锌、铝合金等多种金属材质车身; 开发一款在线监测系统 (在线监测&给料设备), 实现涂装工艺全生命周期管理。</p> <p>考核指标:</p> <p>(1) 锆基薄膜表面处理剂: 中性盐雾 1200 h 后, 单边扩蚀 ≤1.8 mm, 镀锌钢板循环交变腐蚀 30 个周期, 单边扩蚀 ≤1.8 mm;</p> <p>(2) 脱脂剂: 处理后的铝材、镀锌板及冷轧板附着力 0 级;</p> <p>(3) 在线监测&给料设备: 监测精度控制 (温度 ≤0.5 °C、pH ≤0.2、[Zr⁴⁺] ≤5 mg/L、[Cu²⁺] ≤1 mg/L), 给料精度控制 (≤10 g/L)。</p> <p>应用要求: 该项目成果须通过 3 家以上国内外主流新能源汽车厂商的应用验证。</p>	

<p>现有基础</p>	<p>(已经开展的工作、所处阶段、投入资金和人力、仪器设备、生产条件等)</p> <p>已经开展的工作、所处阶段: 本项目实施时间为 2023 年 1 月-2025 年 12 月, 目前处于前期阶段, 现已完成表面处理产品中试, 已获授权发明专利 12 件, 实用新型 1 项专利, 申请发明专利 8 件, 并在汽车产业链 25 余家客户成功应用。其中绿色表面处理剂于 2022 年 6 月被列入江苏省(第二十八批)重点推广应用的新技术新产品目录(证书编号: No.202201061), 于 2022 年 12 月通过江苏省工信厅新产品新技术鉴定(苏工信鉴字〔2022〕1105 号), 鉴定委员会认为该产品技术水平处于国际先进、国内领先, 一致同意通过新产品样品鉴定。</p> <p>投入资金人力: 本项目拟投入 3000 万元, 公司每年将销售收入的 6% 以上投入到研发, 2022 年研发费用 1813 万元, 目前拥有研发与技术人员 81 人, 有充足的资金和人力保障。</p> <p>仪器设备: 建有 1000 m² SNAS 标准实验室, 拥有一批国内外先进的研究开发、分析检测设备。</p> <p>生产条件: 建有占地面积 50 余亩的生产基地, 拥有油性、水性两条生产线, 产能可达到年产工业介质 10 万吨, 成套设备 3000 套。</p>
<p>产学研合作要求</p>	<p>(希望与哪类高校、科研院所开展产学研合作, 共建创新载体, 以及对专家及团队所属领域和水平的要求)</p> <p>1、高校、科研院所:</p> <p>(1) 国内双一流高校(学科), 开设金属材料、高分子材料、化工等专业, 例如东南大学材料科学与工程学院-白晶、薛烽教授团队; 或在专业领域排名前 1% 的普通高校;</p> <p>(2) 国内高水平科研院所, 研究与应用领域与本项目方向一致。</p> <p>2、创新载体:</p> <p>希望共建国家技术创新中心、院士工作站等研发平台。</p> <p>3、专家团队:</p> <p>(1) 专业领域要求: 金属材料、高分子材料、化工、机械制造、车辆工程等专业为佳;</p> <p>(2) 水平要求: 国家级人才, 懂行业产业, 对应用端的研发能力强, 例如南京航空航天大学-单忠德院士团队。</p>
<p>合作方式</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 技术转让 <input type="checkbox"/> 技术入股 <input checked="" type="checkbox"/> 联合开发 <input checked="" type="checkbox"/> 委托研发</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 委托团队、专家长期技术服务 <input checked="" type="checkbox"/> 共建新研发、生产实体</p>
<p>其他需求</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> 技术转移 <input type="checkbox"/> 研发费用加计扣除 <input type="checkbox"/> 知识产权 <input checked="" type="checkbox"/> 科技金融</p> <p><input type="checkbox"/> 检验检测 <input type="checkbox"/> 质量体系 <input checked="" type="checkbox"/> 行业政策 <input checked="" type="checkbox"/> 科技政策 <input type="checkbox"/> 招标采购</p> <p><input type="checkbox"/> 产品/服务市场占有率分析 <input type="checkbox"/> 市场前景分析 <input type="checkbox"/> 企业发展战略咨询</p> <p><input type="checkbox"/> 其他</p>
<p>管理信息</p>	

同意公开需求信息	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 部分公开 (说明)
同意接受专家服务	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
同意参与解决方案筛选评价	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
同意出资奖励优秀解决方案	<input checked="" type="checkbox"/> 是, 金额 10 万元。(奖金仅用作鼓励挑战者, 不作为技术转让、技术许可或其他独占性合作的前提条件) <input type="checkbox"/> 否 <p style="text-align: right;">法人代表: 年 月 日</p>

五、电子信息

1、DCCOM 数据中心可视化低碳运维管理平台——南京佳力图机房环境技术股份有限公司

技术创新需求调查表

单位信息			
单位名称	南京佳力图机房环境技术股份有限公司	社会统一信用代码	91320100751287129E
联系人		联系电话	
行政区域	南京市江宁经济技术开发区苏源大道 88 号		
是否在国家高新区内?	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
所属行业	电子信息业	技术领域	数据中心基础设施运维及管理领域
上一年度营业总收入	/ (万元)	人员总数	123 (人)
高新技术企业认定	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	科技型中小企业备案	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
需求名称	DCCOM 数据中心可视化低碳运维管理平台		
技术创新需求说明	需求类别	<input type="checkbox"/> 技术研发 (关键、核心技术) <input checked="" type="checkbox"/> 产品研发 (产品升级、新产品研发) <input checked="" type="checkbox"/> 技术改造 (设备、研发生产条件) <input type="checkbox"/> 技术配套 (技术、产品等配套合作)	
	需求内容	<p>在国家新基建政策的带动下,数据中心行业快速增长。全国各地积极响应国家号召,出台相关产业政策,支撑数据中心产业的科学合理发展,根据 PUE 值高低,给予新增能源消费量不同程度的支持。随着国家发改委提出的“东数西算”概念,更是将节能的概念提到了一个新的层次。西部地区地广人稀,空间广阔、气候适宜,风光水煤等自然资源相当丰富,</p>	

